



ACIONES UNIDAS

CONSEJO
ECONOMICO
Y SOCIAL



GENE A

E/CN.12/843/Add.1
14 de agosto de 1969

ORIGINAL: ESPAÑOL

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA

Proyecto Conjunto CEPAL/BID

POSIBILIDADES PARA LA INDUSTRIA SIDERURGICA EN LOS PAISES DE
MENOR DESARROLLO RELATIVO

I. AMERICA CENTRAL

Preparado con la colaboración del
Consultor Ingeniero Armando P. Martijena

Capítulo VII

LA ECONOMIA DE LA PRODUCCION DEL HIERRO Y DEL ACERO EN HONDURAS Y EN COSTA RICA

A. COMENTARIOS GENERALES

Analizados ya en los capítulos anteriores varios aspectos que aportan elementos de juicio para valorar las materias primas de origen local e importado, los gastos de transportes externos de las mismas y de los productos elaborados, y establecidos los precios de los principales factores de producción, resta ahora determinar la forma en que mejor podrán combinarse dichos factores para obtener los niveles óptimos de costos y precios de los bienes a fabricar. Será pues necesario examinar los procesos de elaboración, tratando de medir la influencia que tienen sobre los factores mencionados, así como también de qué manera imponen ellos condiciones a la localización de la planta, a su estructura técnica, a su envergadura, etc.

A igualdad de procesos de fabricación, es evidente que en la localización de la planta, además de los factores referidos, gravitan otros que originan ventajas tecnológicas en los procesos de transformación. Entre ellos cabe citar, como los más importantes, la economía de mano de obra, el aprovechamiento de los combustibles y la utilización de los subproductos.

El grado de integración vertical de actividades abarcadas por la empresa, así como la diversificación y tipo de los bienes fabricados, ejercen efectos en los costos de los factores que se individualizarán y medirán recurriendo a costos y precios. La metodología a aplicar para el cálculo de estos últimos permitirá seleccionar la localización de las hipotéticas plantas siderúrgicas, haciendo jugar todos los factores de operación de la empresa al nivel de costos y precios del arrabio, juntamente con el costo de los transportes de los bienes que se comercializarán, como se comprobará oportunamente.

La idea que prevaleció en los estudios ya realizados sobre la proyectada planta de Honduras, es la de que ella produzca preferentemente laminados semielaborados (palanquillas), en la medida necesaria para satisfacer las

/demandas de

demandas de las plantas relaminadoras de América Central. Si bien la factibilidad de este programa de fabricación será considerada especialmente, no existe, a juicio del informante, razón tecnológica alguna que invalide la adopción de otros posibles, a los que también se hará particular referencia, atendiendo a las demandas del mercado y sobre todo a la necesidad de que los trenes de laminación alcancen un adecuado grado de especialización, fabricando un número reducido de tipos de laminados. Sin embargo, la fijación de los programas de producción no dejará de lado la influencia inevitable de las situaciones de hecho que originan las plantas relaminadoras existentes en los países centroamericanos. Conviene recordar que las dimensiones del tren laminador dependen de los productos que se desea fabricar y que ellas influyen en la productividad óptima que alcanzará aquél. Para decirlo en otras palabras, los trenes laminadoras deben fabricar bienes que les permitan alcanzar la mayor capacidad de producción posible.

Por razones de ordenamiento, se estudiará primero la factibilidad del proyecto siderúrgico de Honduras, luego el de Costa Rica y en un capítulo posterior se procederá a comparar ambos proyectos con la finalidad de evaluarlos y seleccionar, en caso de que corresponda, la solución que se considera óptima.

B. ASPECTOS BASICOS DE LA PRODUCCION SIDERURGICA EN HONDURAS

1. Programas de producción alternativos de arrabio y de laminados de acero

De acuerdo con las conclusiones a que se arribó en el capítulo II, la demanda de palanquillas previsible para el año en que podría entrar en operación la planta siderúrgica, supera las 100 000 toneladas anuales, incluyendo las necesarias para fabricar el alambón, que de lo contrario debería importarse.

Dentro de los laminados finales cuya importación tendría que continuar, la correspondiente a los productos planos, que equivale a 115 000 toneladas aproximadamente, es muy diversificada y no tiene la envergadura suficiente para justificar tecnológicamente su inclusión en los programas de fabricación de la proyectada planta integrada. La demanda de tubos de hierro fundido

/con sus

con sus accesorios alcanzaría en 1970 a alrededor de 13 000 toneladas. Al respecto, recuérdese que está en ejecución en Honduras un proyecto para fabricar tubos de hierro centrifugado (Berkling S.A.). La capacidad asignada a esta planta puede ser ampliada para cubrir la demanda insatisfecha.

Las importaciones que actualmente se realizan de los productos comprendidos en la partida 681.04.00, que incluye perfiles varios, representarían en 1970 el 17%, aproximadamente, del consumo total de laminados, semielaborados y finales. Los ángulos de acero común SAE 1005 a 1024 de 1 1/2" a 4" participarían en el consumo total de dichos perfiles, con los siguientes porcentajes:

	<u>Porcentajes</u>
Ángulos de 2" x 2" x 3/16"	10.4
" " 2" x 2" x 1/4"	14.0
" " 2 1/2" x 2 1/2" x 1/4"	2.4
" " 3" x 3" x 1/4"	5.6
" " 4" x 4" x 1/2"	1.4
<u>Total</u>	<u>33.8</u>

Los hierros ángulo representan alrededor del 5.6% del consumo global de los perfiles comprendidos en la partida mencionada. En consecuencia, para la fecha en que podría iniciar su operación la planta, el consumo anual de las medidas indicadas, expresado en toneladas de laminados finales, no sería inferior a 4 250 toneladas (18.9% de 22 500 toneladas). El consumo de perfiles T, UPN e IPN de acero, con medidas entre 1 1/2" y 4" alcanzaría, en igual fecha, a alrededor del 17% de la demanda total de los citados perfiles, es decir, a no menos de 3 825 toneladas anuales. El consumo de planchuelas de acero común SAE 1005-1010, con medidas variables entre 2 1/2" - 4" x 1/4" - 3/4" puede representar aproximadamente el 3% del consumo total de perfiles, es decir, unas 675 toneladas.

La mayor proporción de la palanquilla que consumen las plantas relaminadoras de Centroamérica, tiene secciones que oscilan entre 50 x 50 mm y 75 x 75 mm. Una estimación de la proporción que puede corresponder a las distintas secciones de palanquilla SAE 1005 a 1024 condujo a establecer los siguientes porcentajes:

/Porcentaje

	<u>Porcentaje</u>
Palanquillas de 50 x 50 mm	15
" " 63 x 63 mm	17
" " 75 x 75 mm	60
" " otras medidas	8

Como existen proyectos de ampliación de las plantas relaminadoras para fabricar también ángulos de 2" a 3" y perfiles ligeros, en caso de que se materializaran, originarán modificaciones en las proporciones precedentemente indicadas. Sin embargo, lo más probable es que la preponderancia del consumo corresponda a la sección 2 1/2" x 2 1/2".

En la Argentina, donde la industria relaminadora muestra un gran desarrollo relativo, los porcentajes con que participan las secciones de palanquillas de acero SAE 1010-1024 son las siguientes:

	<u>Porcentaje</u>
Palanquillas de hasta 50 x 50 mm	1.1
" " 50 x 50 a 63 x 63 mm	13.4
" " 63 x 63 a 75 x 75 mm	64.4
" " 75 x 75 a 100 x 100 mm	13.5
" " 100 x 100 a 150 x 150 mm	7.6
<u>Total</u>	<u>100.0</u>

Estos porcentajes pueden servir como indicadores de la probable participación que corresponderá a las diversas secciones de palanquillas en las plantas relaminadoras de América Central. No cabe duda de que la determinación de la participación que habrán de tener las distintas secciones, reviste suma importancia para seleccionar adecuadamente los equipos laminadores.

La probable demanda futura de acero SAE 1005-1024 redondo, liso, en barras de 1 1/2" a 2" para usos varios, puede estimarse tomando como base la participación que le corresponde en la Argentina dentro del consumo total de redondos para hormigón y usos varios, que es del 4.6%. En tal caso, para el momento en que entraría en operación la hipotética planta, el consumo de hierro redondo para usos varios no sería inferior a 2 100 toneladas.

/Atendiendo a

Atendiendo a las razones expuestas, parece conveniente considerar alternativamente dos programas de producción a cumplir por dos hipotéticas plantas integradas, cuyas capacidades de producción anual oscilarían entre 100 000 y 150 000 toneladas. Dichos programas están indicados en el cuadro 53. Las alternativas I_1 y II_1 prevén únicamente la producción de palanquillas para las capacidades de 100 000 y 150 000 toneladas, mientras que las alternativas I_2 y II_2 incluyen un porcentaje relativamente pequeño de laminados finales, considerados en los comentarios precedentes. Como ya se dijo, tales demandas son algo inferiores a las proyectadas para el año 1970. Cabría pensar que el tope máximo de 150 000 toneladas puede constituir un riesgo económico para la empresa, como consecuencia de las observadas contracciones que ha mostrado el mercado de los países centroamericanos. No parece ser así, sobre todo teniendo en cuenta que de resultar factible alguno de los proyectos a analizar y resolverse su materialización, la planta no entraría en operación antes de 1974. En tal caso, si el crecimiento oscila entre el 6 y 6.5% anual, la demanda de los productos previstos en los programas de producción sería muy superior a la oferta. Por otra parte, según resulte el probable nivel de costos y precios, cierta cantidad de lo producido podría penetrar en el flujo exportador extrarregional de laminados no planos, a países vecinos de América Latina para los que las proyecciones de la oferta prevén un déficit. Sobre este particular se volverá al tratar la estructura de costos y precios.

2. Los procesos de fabricación a cumplir en la planta siderúrgica

a) La estructura productora básica

Reducción de minerales de hierro. Dada la calidad de los concentrados de minerales de hierro y combustibles de Agalteca, no parece necesario argumentar sobre la conveniencia tecnológica de optar por la reducción en el alto horno clásico.

Cabe hacer algunas referencias acerca de la capacidad unitaria de producción que puede alcanzar un alto horno al carbón vegetal utilizando determinadas cantidades de materias primas. Para ello, pueden servir de base los resultados obtenidos en Brasil o en Argentina. Recurriendo a los

/del último

del último país citado, se aprecia que un alto horno de 3.20 metros de diámetro de crisol (4.20 metros de diámetro de cuba) que trata mineral de hierro hematita de 46% Fe cuya reducibilidad, utilizando tamaños granulométricos adecuados, es inferior a las típicas de Estados Unidos, alcanza una producción diaria media normal de 125 toneladas de arrabio líquido (150 toneladas como máximo). El consumo específico de carbón es de 1 200 kilogramos por tonelada de arrabio, y la proporción de sinter en la carga, inferior al 30%. Dos aspectos que originan efectos del mismo signo permitirán apreciar el consumo específico de carbón que podría alcanzarse con los aglomerados de 65% Fe de Agalteca: la influencia que la más alta ley en hierro y la mejor reducibilidad de los aglomerados tendrán en dicho consumo y la productividad del alto horno. Los resultados medios de múltiples experiencias ^{1/} indican que la tasa de aumento de la productividad del alto horno y la de disminución del consumo de carbón son mayores cuanto menor es el contenido inicial de hierro en el mineral. Para el de la Argentina cabe esperar que cuando la ley aumente del 46 al 50% de hierro, por cada punto de ley en Fe la productividad del alto horno crecerá un 7% y el consumo específico de carbón disminuirá en 50 kilogramos. Para concentraciones superiores hasta el 65% Fe, puede esperarse, por cada punto de ley en hierro, una tasa media de aumento de la productividad del alto horno de 3% y una reducción de 20 kilogramos en el consumo específico de carbón. En esas condiciones, si fuera factible concentrar el mineral argentino hasta 65% Fe, se tendría un consumo específico de carbón de 720 kilogramos aproximadamente, y una elevación de la productividad del alto horno a 251 toneladas por día.

Tratándose de un buen aglomerado, como se espera del de Agalteca, ya que una gran proporción de magnetita se transformará en hematita durante la sinterización, es dable esperar que el uso de un 100% de aglomerados originará un aumento de la productividad del alto horno en un 25% y una disminución del consumo específico de carbón del 15%. Como estos efectos deberán adicionarse a los ya obtenidos por la mayor ley en hierro para el mineral de Argentina,

^{1/} Fuente: United Nations, Long term trends and problems of the european steel industry.

la producción media del alto horno sería de aproximadamente 315 toneladas diarias, con un consumo específico de carbón de leña de 615 kilogramos. Conviene hacer presente que dicha productividad ha sido holgadamente mejorada en Brasil. A juicio del informante, dada la calidad de las materias primas de que se trata, no existe razón alguna para apreciar que no será dable alcanzar en Agalteca la productividad y consumo específico de carbón calculado para el mineral de hierro de la Argentina, que son, se repite, inferiores a los medios logrados en Brasil. Un alto horno de características similares al de la Argentina, podría producir, como promedio, alrededor de 110 250 toneladas de carbón por año (350 días de operación).

Al calcular las inversiones, se detallarán las características de los equipos que integran el departamento de reducción. En el caso de optarse por la planta de 150 000 toneladas de capacidad, convendrá instalar dos altos hornos similares al de la Argentina, adoptando medidas para reducir el volumen útil de trabajo de los mismos. De esta manera, será factible elevar, si es necesario, la producción de arrabio total de las dos unidades a más de 200 000 toneladas por año.

Afino del arrabio. La composición química del arrabio obtenible utilizando el mineral de hierro de Agalteca, aconseja recurrir al afino mediante el proceso al convertidor LD. Para responder a las exigencias de las alternativas I₁ y I₂, sería conveniente dotar a la acería de dos convertidores de 15 toneladas cada uno, mientras que para las II₁ y II₂ bastarían tres convertidores de igual capacidad.

Fabricación de palanquillas. Las características de los semielaborados fijados en los programas de producción inducen a realizar comentarios especiales sobre los equipos que conviene utilizar.

No cabe ninguna duda de que la colada continua sustituye ventajosamente al equipo clásico para obtener lingotes por moldeo. Con ella, no sólo se reducen considerablemente las inversiones que éste exige para la colada de los lingotes y su moldeo, hornos de calentamiento y tren desbastador, sino que se obtienen costos operativos totales inferiores. Ya se vio que las plantas relaminadoras existentes en Centroamérica demandan palanquillas de secciones y longitudes variables, conforme a las exigencias de los equipos laminadores con que cuentan. Desde este punto de vista, la

/utilización del

utilización del equipo clásico de desbaste impondría el moldeo de lingotes de pequeño tamaño, con la consiguiente elevación de los costos operativos y la disminución del rendimiento del metal. Son pues bien evidentes las ventajas relativas de la colada continua, sobre todo tratándose de una producción anual de escasa envergadura.

Podría pensarse en una solución distinta, que consistiría en entregar directamente a las plantas relaminadoras lingotes moldeados de pequeño tamaño. Pero tal solución presenta numerosos inconvenientes, por las dificultades que tendría que enfrentar la planta integrada para obtener las calidades y tipos requeridos en cada caso. Además, el rendimiento global para obtener el laminado final será menor, aspecto económico al que debe agregarse el mayor flete por la chatarra adicional de ida y de retorno al lugar de uso. Sin embargo, cabe señalar que la mayor proporción de palanquillas corresponde a secciones que no superan los 75 x 75 mm (78.9% del total). Si bien las calidades de acero que se producirían son favorables al empleo de la colada continua, será preciso tener en cuenta que este procedimiento impone ciertas limitaciones, entre las que cabe mencionar:^{2/}

- i) Los productos de la colada continua muestran en su textura una zona porosa en el centro, rodeada de otra de gruesos granos dendríticos. Para cerrar esos poros, se admite corrientemente que es preciso obtener un batido mínimo de seis, aproximadamente, en el producto acabado. Así, si se desea un redondo de 60 mm de diámetro, será preciso colar palanquillas de 130 x 130 mm.
- ii) La colada de secciones pequeñas requiere mayores precauciones y en la práctica es preferible no descender a menos de 90 x 90 mm. El procedimiento experimentado recientemente, colocando a continuación de los cilindros extractores uno o dos bastidores de laminador que reducen la sección del producto cuando el corazón del mismo está aún en estado líquido, dio hasta la fecha resultados defraudadores.

^{2/} Fuente: "La colada continua. Algunas consideraciones acerca de las relaciones con la acería y los laminadores". SOFRESID, Informativo N° 13, 1967.

- iii) En la práctica, las empresas prefieren no cambiar con demasiada frecuencia las dimensiones y limitar las secciones al mínimo compatible con los laminadores. La experiencia demostró a menudo que máquinas proyectadas para colar seis a ocho dimensiones teóricamente, llegaban a producir una sola o dos como máximo.
- iv) El rendimiento de cada línea es función de la sección, disminuyendo la producción de aquélla cuando menor es la última. Para un determinado tonelaje por colada, mayor tendrá que ser el número de líneas. Por otro lado, la inversión en una máquina de colada continua es prácticamente proporcional al número de líneas y varía en una medida mucho menor, según la sección colada. Las empresas relaminadoras de América Central imponen exigencias variables en cuanto a las secciones de las palanquillas que no se adecúan bien a la combinación con la colada continua. En cambio, los laminadores modernos continuos responden idealmente a la combinación con las máquinas de colada continua, ya que tienden a tener una o dos entradas y velocidades de salida que posibilitan la utilización de palanquillas de sección conveniente para la colada continua.

En mérito a las razones referidas, se aprecia que en este caso, sobre todo atendiendo a la gran demanda de palanquillas de 75 x 75 mm, es aconsejable recurrir a una combinación de la colada continua con un tren laminador auxiliar.

El tren laminador auxiliar. Múltiples son los factores que deben analizarse, antes de fijar las características básicas del tren laminador auxiliar. Entre ellos cabe citar:

- i) Las situaciones de hecho que presentan las plantas relaminadoras existentes en Centroamérica, ofrecen serios reparos desde el punto de vista tecnológico. Sería vano, sin embargo, pensar en la posibilidad práctica de eliminarlos. Puede apreciarse, en cambio, que será factible orientar los nuevos proyectos de manera que contribuyan a atenuar en la mejor forma posible dichos

/reparos. La

reparos. La decisión que se adopte con respecto al tren laminador auxiliar debiera proporcionar a éste una elasticidad que haga viable adosarle en el futuro trenes laminadores continuos para producir determinados tipos de laminados finales no planos. Desde ese punto de vista, y atendiendo al volumen de producción anual previsible, convendría que el tren auxiliar fuera un preparador trío, capacitado para laminar palanquillas de dimensiones inferiores a las que conviene producir directamente en la máquina de colada continua, y que actualmente no se fabrican en las plantas existentes en Centroamérica o se lo hace en cantidades insuficientes.

- ii) La conciliación de las exigencias de la acería con la colada continua debe tomar en cuenta la conveniencia de reducir al mínimo el número de líneas y que la duración de la colada no exceda de una hora. Como en principio la capacidad de colada sería de 15 toneladas, el rendimiento de una línea de 120 x 120 mm alcanzaría una producción de aproximadamente 15 toneladas por hora. En consecuencia, lo apropiado sería que la palanquilla de entrada al tren preparador tuviera una sola dimensión de 120 x 120 mm. En tal caso, las máquinas de colada continua (se necesitarían dos de una línea para responder a las exigencias de la acería en las alternativas II₁ y II₂) fabricarían fundamentalmente palanquillas de 120 x 120 mm y sólo alrededor de un 12% del total serían de 100 x 100 mm.
- iii) El batido de los laminados finales debe asegurar la estructura uniforme al producto.
- iv) El tren auxiliar ha de estar en condiciones de modificar el programa de producción aumentando la proporción de laminados finales.
- v) Para alcanzar una óptima productividad práctica del tren y obtener una buena economía de calor, se lo debería operar durante 6 200 horas anuales (en promedio, tres turnos durante cinco días a la semana).

/vi) Si

- vi) Si las máquinas de colada continua fabrican palanquillas de 100 x 100 y 150 x 150 mm, la producción anual del tren debiera alcanzar para la alternativa I_2 un máximo equivalente a 120 779 toneladas (véase gráfico 4, que indica los flujos generales anuales para cada alternativa). Si la capacidad del tren fuera de 20 toneladas por hora, su producción podría oscilar alrededor de 125 000 toneladas. Nótese que la producción exigida por la alternativa I_1 es inferior en 2 449 toneladas a la de la alternativa I_2 . Para una capacidad de 100 000 toneladas, las alternativas II_1 y II_2 , también poco diferentes entre sí en cuanto al volumen de laminados fabricados anualmente, absorberían el 64.9% de la capacidad del tren.

Las exigencias máximas de los planes de producción serían satisfechas por un tren trío de tres cajas de 475 mm ϕ . Lógicamente, la producción horaria de dicho tren variará con los tipos de perfiles fabricados. La de perfiles angulares, UPN y planchuelas de menor sección, acusaría un rendimiento horario inferior a 20 toneladas (alrededor de 15 toneladas por hora). Pero ese menor rendimiento resultaría compensado con el obtenido fabricando las palanquillas de sección netamente preponderante en los programas anuales establecidos.

3. Las producciones auxiliares de la planta siderúrgica

a) Central termoeléctrica

Generación de vapor. Ya quedó dicho que la instalación de una central termoeléctrica contribuirá a mejorar el panorama económico del sistema eléctrico del país. El gráfico 4 de flujo de producciones principales y auxiliares indica los rendimientos medios atribuidos a cada departamento productor, para cada alternativa, aspecto este sobre el que se volverá con más detalle al tratar la estructura de costos y precios seccionales y totales. Como la diferencia entre las producciones anuales departamentales de las alternativas I_1 y I_2 y de las II_1 y II_2 son escasas, los comentarios que siguen se referirán exclusivamente a las I_1 y II_1 .

/El gráfico

El gráfico muestra que la producción anual de chatarra utilizable en la acería alcanzará a 15 455 toneladas (alternativa I₁) y a 11 248 toneladas (alternativa II₁) y que podría asegurarse un volumen anual de chatarra de uso equivalente a 6 417 toneladas. Consecuentemente, las necesidades de arrabio líquido para responder a las necesidades de los programas previstos serían:

Alternativa I ₁	168 788 toneladas
Alternativa II ₁	110 388 toneladas

Para un consumo de 615 kilogramos de carbón por tonelada de arrabio, la producción de gas de alto horno correspondiente sería:

$$3.75 \times 615 \times 0.85 = 1\,960 \text{ m}^3 \text{ de aire}$$

$$1\,960 \times 1.35 = 2\,646 \text{ m}^3 \text{ de gas}$$

Tal volumen de gas corresponde a un combustible cuyo tenor de carbono fijo es de 86% y que requiere por kilogramo 3.75 m³ de aire. El factor 1.35 es el normalmente utilizado para calcular el volumen de gas producido. Para satisfacer las exigencias de la alternativa II₁ la producción diaria de arrabio sería de 315 toneladas (350 días de operación al año). Se tendría entonces:

$$\frac{315 \times 2\,646 \text{ m}^3}{24} = 34\,728.7 \text{ Nm}^3 \text{ de gas por hora}$$

A estos volúmenes de gas, al que se le asigna "un poder calorífico de 900 calorías por Nm³", corresponde deducirles las siguientes demandas horarias, en los días en que paralizan sus actividades los departamentos de acería y laminación:

	<u>Nm³/hora</u>
Pérdidas: 5%	1 736.4
Calentadores Cowper: 20%	6 945.7
Varios: 0.5%	173.6
Central de calderas	25 873.0
<u>Total</u>	<u>34 728.7</u>

El gráfico 5 indica la producción y demanda de gas de alto horno por año para cada alternativa. Tales demandas podrían ser suplidas por fuel oil, como se verá al tratar la estructura de costos y precios.

/Las disponibilidades

Las disponibilidades horarias de calor para la central de calderas serían:

Gas de alto horno	25 873.6 Nm ³
Calor del gas	23.29 x 10 ⁶ Calorías

Para asegurar la normalidad del servicio, se aprecia necesario consumir fuel oil en cantidad equivalente al 10% de calorías horarias aportadas por el alto horno. Resultará entonces:

Fuel oil requerido por hora (10 000 cal/kg): 0.233 toneladas

Calor total del fuel oil por hora: 2.23 x 10⁶ calorías

El calor total aportado a las calderas será, pues:

	25.62 x 10 ⁶ Cal/hora
Calor total al vapor (eficiencia: 80%)	20.49 x 10 ⁶ Cal/hora
Vapor total producido (basado sobre vapor a 17.6 kg/cm ² y 316°C):	28 231 kg/hora

Para la alternativa I₁, la producción de arrabio será de aproximadamente 482 toneladas por día (350 de operación al año). La producción horaria de gas será:

$$\frac{482 \times 2\ 646}{24} = 53\ 140.4 \text{ Nm}^3 \text{ de gas}$$

En igual forma que para la alternativa II₁, cuando paralizan las actividades los departamentos acería y laminación y otros auxiliares deberán considerarse los siguientes consumos horarios:

	<u>Nm³ de gas/hora</u>
Pérdidas: 5%	2 657.0
Calentadores Cowper: 20%	10 628.1
Varios: 0.5%	265.7
Central de calderas	39 589.6
<u>Total</u>	<u>53 140.4</u>

Resultan entonces por hora:

Calor del gas	35.63 x 10 ⁶ Calorías
Calor del petróleo	$\frac{3.56 \times 10^6}{39.19 \times 10^6}$ Calorías

/Calor total

Calor total al vapor	31.35×10^6 Calorías
Vapor total producido	43 163 kilogramos

Por las razones ya expresadas con anterioridad, convendrá producir energía eléctrica para la venta en la mayor cantidad posible.

Por motivos de seguridad en la producción de vapor, se considera necesario contar con tres calderas. Dos de ellas tendrán capacidad para aprovechar la máxima disponibilidad de vapor; la tercera constituirá una reserva para reparaciones. En consecuencia, para la alternativa II₁ deberán instalarse tres calderas de 13 toneladas de vapor cada una a 17.6 kg/cm^2 y 316°C . Para la I₁, la capacidad unitaria de las tres calderas será de 24 toneladas de vapor a 17.6 kg/cm^2 y 316°C .

Generación de fuerza motriz. Del vapor total producido, quedará disponible para la generación de energía eléctrica el resultante de las siguientes deducciones horarias:

- Alternativa II ₁		
A los equipos auxiliares de la planta de calderas	3 952 kilogramos	
A otros departamentos de la planta siderúrgica	553	"
A la generación de fuerza motriz	23 726	"
<u>Total</u>	<u>28 231</u>	"
- Alternativa I ₁		
A los equipos auxiliares de la planta de calderas	6 050 kilogramos	
A otros departamentos de la planta siderúrgica	865	"
A la generación de fuerza motriz	36 248	"
<u>Total</u>	<u>43 163</u>	"

Si el consumo de vapor por kWh es de alrededor de 3.9 kilogramos se tendrá entonces:

Alternativa II ₁	6 595 kW
Alternativa I ₁	9 295 kW

Para la alternativa II₁ sería suficiente instalar dos turbogeneradores de 7 000 kW cada uno, mientras que para la I₁ resultarían necesarios dos turbogeneradores de 10 000 kW cada uno.

/Lógicamente, la

Lógicamente, la potencia de la central termoeléctrica podría elevarse adicionando a las calderas un mayor porcentaje de fuel oil, aspecto este que habrá de considerarse con más detalle al analizar la estructura de costos y precios.

El gráfico 6 indica la producción anual de energía eléctrica y las demandas departamentales. Dichos flujos serán estudiados con más pormenor al tratar la estructura de costos y precios.

b) La producción de sinter

El gráfico 4 de flujos anuales de producción y demanda, indica que la producción de sinter por año será la siguiente:

Alternativa I ₁	258 245 toneladas
Alternativa II ₁	168 894 "

Dados los volúmenes de producción anual a alcanzar, se aprecia conveniente optar por un proceso de aglomeración discontinuo, sistemas Greenawalt (sinterización en bandeja), que es el más utilizado. La diferencia esencial de este sistema con el A.I.B. (G.H.H.) radica en la forma en que se descargan las bandejas. Para los volúmenes anuales indicados, el proceso intermitente presenta la ventaja de ser de control flexible para producir los diferentes tipos de sinter, facilidad esta de particular importancia en el caso de la hipotética planta siderúrgica de Honduras, porque presumiblemente será necesario realizar largas experiencias hasta lograr un sinter de características óptimas. Además, demandará inversiones relativamente bajas, los costos operativos serán reducidos y podrán efectuarse fácilmente las ampliaciones exigidas por eventuales aumentos de la producción.

c) Calcinación de cal y dolomita

La conveniencia tecnológica de regular y controlar la calidad de la cal y de la dolomita calcinada en sus propiedades químicas y físicas, la gran importancia económica que tiene la reducción al mínimo de los costos de los transportes de las materias primas (caliza y dolomita crudas) ubicadas en áreas próximas y la inexistencia de empresas en la zona dedicadas a este tipo de producciones, aconsejan prever la ejecución de las mismas dentro de la planta siderúrgica.

/El gráfico

El gráfico 4 indica una demanda anual de cal equivalente a 15 125 toneladas, y de 2 025 toneladas de dolomita calcinada, para la alternativa I₁. La selección del tipo de horno depende de las exigencias granulométricas que se imponen a estos productos y de la capacidad que deberá asignarse a cada unidad. La escasa producción anual necesaria y las ventajas tecnológicas que se obtendrán, aconsejan optar en este caso por el horno vertical, tanto para la calcinación de la cal como para la de la dolomita. Este tipo de hornos mantiene prácticamente el tamaño granulométrico de la materia prima de alimentación, que debe ser uniforme. Como los convertidores LD deberán ser revestidos interiormente con bloques de dolomita cocidos y prensados, dichos hornos de calcinación se instalan en la misma acería, junto con los equipos para el cribado y molido de la dolomita calcinada, para la preparación del alquitrán (ligante), las prensas de moldeo, etc. Tanto el horno de calcinación de la cal como el de la dolomita deberán realizar sus campañas con funcionamiento continuo, es decir, durante las 24 horas del día. Para la alternativa I₁ se prevé la instalación de un horno doble de cal, con una capacidad global de 52 toneladas diarias (300 días de operación al año) y de 35 toneladas para la alternativa II₁. La capacidad del horno de calcinación de dolomita se fijó en siete y cinco toneladas diarias, respectivamente. Es evidente que podría preverse una capacidad más elevada para los hornos de cal, con el fin de destinar la producción sobrante para la venta a terceros. Sin embargo, en el caso particular que se trata, la demanda adicional así creada, será muy escasa.

d) La producción de oxígeno

El gráfico 7 indica la producción y demanda anual de oxígeno previstas para las alternativas I₁ y II₁. Si se admite que la acería LD, que es el consumidor preponderante, no será operada los domingos, la base para calcular la producción continuada de oxígeno resultará de 313 días al año, es decir, 7 512 horas. En este caso, la capacidad diaria de las plantas de oxígeno sería aproximadamente la siguiente:

Alternativa I₁:

$$\frac{10\,995.5 \times 10^3 \text{ Nm}^3}{7\,512 \text{ h}} = 1\,464 \text{ Nm}^3/\text{hora}$$

/Alternativa II₁

Alternativa II₁:

$$\frac{7\,368.1 \times 10^3 \text{ Nm}^3}{7\,512 \text{ h}} = 981 \text{ Nm}^3/\text{hora}$$

Las plantas podrán tener pues, respectivamente, una capacidad instalada de 1 500 Nm³ y 1 000 Nm³ por día.

e) Producción de ferrosilicio, ferromanganeso y de aire comprimido y servicios varios de la planta

No se aprecia conveniente encarar la producción de ferrosilicio y ferromanganeso en la planta, ya que la muy escasa demanda anual obligaría a instalar un horno eléctrico muy pequeño. Este hecho, unido al presumible precio de la energía eléctrica, elevarían desproporcionadamente el costo del FeSi. Recuérdese que el consumo de energía eléctrica en este caso aumenta proporcionalmente al cuadrado del tenor de Si y en razón inversa a la potencia del horno.

El gráfico 8 indica la producción y las demandas de aire comprimido para la explotación minera, para la concentración de minerales y para los departamentos principales y auxiliares de la planta siderúrgica. Dada la envergadura de la demanda y la escasa distancia que separa a los centros consumidores, se aprecia conveniente generar el aire comprimido en una sola central.

Se aclara que en el gráfico 6 de producción y demanda de energía eléctrica de la central de compresión, no se incluyen los consumos correspondientes al aire comprimido requerido por la explotación minera y la concentración del mineral, por estar ellos implícitos en las cifras indicadas para estos últimos centros de producción.

f) Talleres de mantenimiento y otros servicios

No parece necesario realizar ahora comentarios detallados sobre estas importantes secciones, lo que se hará al tratar las inversiones. Cualquiera sea la ubicación de la planta siderúrgica (Agalteca o San Lorenzo), será preciso que cuente con un taller de mantenimiento con todo lo necesario para realizar las tareas de mantenimiento mayor de los equipos e instalaciones; de lo contrario, al no existir la posibilidad de recurrir a terceros en zonas próximas, la planta debería disponer de una reserva muy elevada de piezas y partes sometidas a desgaste.

/4. Cálculos

4. Cálculos metalúrgicos

a) Aclaraciones generales

El cuadro 54 indica la composición química de las materias primas principales a utilizar en la hipotética planta siderúrgica de Agalteca, conforme a las conclusiones a que se arribó en el capítulo III. A su vez, el gráfico 4 señala el flujo anual de materiales principales y auxiliares.

Sin dejar de lado la participación de las materias primas importadas, conviene, antes de entrar en los cálculos metalúrgicos, formar una idea de la medida en que el yacimiento de Agalteca puede asegurar la producción de arrabio durante un plazo suficientemente prolongado.

Eliminando la utilización industrial de minerales de hierro de ley inferior a 35% Fe, las reservas hasta ahora determinadas como probadas y probables equivaldrían a 8 015 000 toneladas de mineral de 60% Fe equivalente. En tales condiciones, la ley media de la totalidad de dichas reservas en los cuatro afloramientos sería del 52.6% Fe, aproximadamente, y el mineral yacente equivaldría a alrededor de 11 400 000 toneladas. En opinión del informante, las reservas mínimas que se incorporarían con nuevas exploraciones representarían el 20% de las hasta ahora cubicadas.

Aceptando que durante la explotación y transporte del mineral se pierda el equivalente al 10% de la ley media del 52.6% Fe y que la recuperación del hierro durante la concentración alcance al 81.9% por cada tonelada de concentrado de 65% Fe, se consumirían 1 660 kilogramos de mineral yacente, incluyendo también las menas adicionales que se producirán durante la concentración. Las reservas cubicadas hasta el presente garantizarán el aprovisionamiento durante los siguientes plazos:

Alternativa I₁:

$$\frac{11\,400\,000}{435\,132} \approx 23 \text{ años}$$

Alternativa II₁:

$$\frac{11\,400\,000}{284\,580} \approx 40 \text{ años}$$

Como se ve, aun aplicando un criterio conservador sobre el volumen real de las reservas, ellas aseguran la obtención del lingote de arrabio durante un plazo suficientemente prolongado.

/Los insumos

Los insumos de mineral concentrado en las plantas de sinterización y del sinter obtenido en el departamento de reducción, resultarán de los cálculos metalúrgicos que siguen.

b) La sinterización de los concentrados de 65% Fe

El cuadro 55 contiene el balance de materiales necesarios para la obtención de una tonelada de aglomerados. Sobre los mismos, caben los siguientes comentarios:

- i) La composición química de las materias primas corresponde a la indicada en el cuadro 54. Conviene tener presente al respecto:
 - La composición química del concentrado adoptada, pese a que es dable esperar una mejor ley del mismo partiendo de tenores superiores a 35%, corresponde a la obtenida mediante los ensayos realizados por el "Institute of Mineral Research Michigan Technological University".
 - La composición química media del carbón de leña fue fijada atendiendo a los resultados esperables de una buena carbonización, los que ya fueron alcanzados en las experiencias efectuadas por el Banco Central de Honduras.
 - La composición química media de las cenizas se ajusta a los resultados de los ensayos que el informante hizo realizar con muestras de carbón de Agalteca.
 - La composición química de la caliza encuadra dentro de los resultados que arrojaron los análisis de canteras próximas al yacimiento.
 - El mineral de manganeso se supone importado y su tenor medio de Mn oscila alrededor del 30%. La composición química indicada corresponde a calidades de fácil compra.
- ii) La mezcla de materiales a aglomerar responde a los resultados obtenidos en los ensayos de sinterización llevados a cabo con el material de Agalteca.
- iii) La basicidad se mantiene dentro de valores que se aprecia permitirán aumentar la reductibilidad del mineral, sin deteriorar la resistencia física ni la granulometría del sinter. Se ha

/demostrado que

demostrado que la adición del 1% o más de cal a un concentrado rico en magnetita, permite obtener un sinter de fácil reducción y resistencia adecuada. Con adiciones del 3% o más, la temperatura máxima durante el proceso desciende, favoreciendo la oxidación de Fe_2^+ a Fe_3^+ .

- iv) El aprovechamiento de las cascarillas de laminación fácilmente recuperables y de alta ley en hierro es beneficiosa. Debido a la escasa proporción de cascarilla de alta ley que puede recuperarse durante el ciclo siderúrgico, la cantidad adicionada por tonelada de sinter es baja.
- v) La magnitud del mineral concentrado a aglomerar obligará a consumir un volumen de finos de carbón de leña superior al que presumiblemente se obtendrá durante la carbonización y manipuleo del combustible.
- vi) Durante el proceso de sinterización se producen las siguientes mermas: 60 kilogramos de carbón, aproximadamente, 23 kilogramos por humedad (véase cuadro 54) y 36 kilogramos por causas varias. En consecuencia, de 1 112 kilogramos de mezcla se obtendrían 1 003 kilogramos de aglomerado. Téngase en cuenta que la composición química de los materiales de mezcla está expresada sobre base natural.

Admitiendo que un 90% de la magnetita se transforme en hematita, se tendrán los siguientes pesos medios de los óxidos de hierro:

$$\frac{651.80 \times 0.90}{0.699} = 839.23$$

$$\frac{651.80 \times 0.10}{0.724} = 90.03$$

<u>Total</u>	<u>929.26</u>
--------------	---------------

En consecuencia, la composición química media del aglomerado será la siguiente:

/Peso

	<u>Peso</u>	<u>Porcentaje</u>
Fe	929.26	63.21
SiO ₂	55.25	53.69
Al ₂ O ₃	10.43	1.01
CaO	32.39	3.14
MgO	0.56	0.05
S	0.20	0.02
P	0.14	0.01
Mn	0.80	0.08

El sinter destinado a la acería LD y otras pérdidas no recuperables ocasionadas durante el movimiento del concentrado y del aglomerado, se aprecia que deben equivaler a alrededor de 18 kilogramos por tonelada de aglomerado. En consecuencia, para producir una tonelada de dicho aglomerado destinado al alto horno, se necesitarían 1 015 kilogramos de concentrado. Estas mermas adicionales consideradas no recuperables, están incluidas en el gráfico 4 de producciones principales y auxiliares.

c) Balance de materiales necesarios para obtener una tonelada de arrabio

El cuadro 55 resume los cálculos metalúrgicos realizados en base a lo indicado anteriormente. A lo expresado ya con respecto a la participación de algunas materias primas en el lecho de fusión, cabría agregar:

- i) Se apreció que la producción de finos durante la reducción será de aproximadamente 100 kilogramos por tonelada de arrabio.
- ii) El dosaje de la carga se reguló para obtener una escoria cuya basicidad sea compatible con las posibilidades permitidas por los altos hornos al carbón de leña. En rigor de verdad, el índice resultante de 0.88 pudo ser menor; pero se consideró conveniente mantenerlo en ese nivel, atendiendo a los porcentajes de alúmina que contendrá la escoria.

/iii) El

- iii) El cuadro indica la composición química del arrabio líquido obtenible destinado a la acería LD y la de la escoria resultante, cuyo peso es de aproximadamente 167 kilogramos por tonelada de metal.
- iv) Los insumos arrojados por los cálculos metalúrgicos fueron utilizados para estimar las producciones y demandas anuales de sinter y aglomerados de hierro que indica el gráfico 4.

C. LAS INVERSIONES Y COSTOS DE EXPLOTACION DEL YACIMIENTO DE AGALTECA

1. Aclaraciones generales

Atendiendo a las reflexiones ya efectuadas con referencia a los afloramientos Oriente y Norte, se calcularán ahora las inversiones y costos probables de extracción de una tonelada de mineral seleccionado de ley superior a 35% Fe.

A fin de analizar con mayores elementos de juicio la técnica operativa a emplear, se construyeron a escala dos "maquettes" de los afloramientos mencionados. Como las condiciones que presenta el yacimiento Norte para la explotación son poco diferentes de las del yacimiento Oriente, las apreciaciones y cálculos que siguen se referirán a este último.

2. Características generales de la explotación del yacimiento Oriente

Quedó dicho ya en otra parte del estudio, que la explotación del afloramiento convendría iniciarla desde el S.E. hacia el N.O., es decir, en el sentido del eje longitudinal definido por las cotas de mayor elevación. De acuerdo con los resultados de las perforaciones, la profundidad máxima de explotación alcanzará prácticamente la cota 770. Empleando máquinas excavadoras cargadoras, la explotación a cielo abierto se inicia con un corte individual, cuyas potencias de recubrimiento pueden oscilar entre 25 y 30 metros. Desde luego, este límite está determinado por la consolidación del terreno y por el volumen de los pedazos que puedan desprenderse del frente de trabajo y caer al piso de explotación, con los consiguientes peligros para las máquinas excavadoras.

/En el

En el caso particular del yacimiento Oriente, la profundidad máxima de explotación alcanzará a 70 metros, siendo la media de 40 metros. Varias razones aconsejan realizar la explotación en dos cortes sucesivos, con espesores de recubrimiento medio que oscilarán alrededor de los 20 metros. Entre dichas razones cabe citar:

a) La inseguridad que existe, debido a la irregularidad de las profundidades alcanzadas por las perforaciones, sobre la existencia de mineral en algunas zonas por debajo de la cota 800.

b) La irregularidad de la potencia y profundidad con que se presentan los mantos de mineral macizo y diseminado de ley superior a 35% Fe. El mineral diseminado exigirá que el frente de ataque tenga un talud bastante inferior a 60°.

c) La incertidumbre acerca de la continuidad de la mena hacia el afloramiento Norte y hacia el E. y O.

d) La explotación de cortes más profundos exige personal directivo ejecutivo y minero de experiencia.

e) Se reducirá la necesidad de máquinas topadoras y niveladoras para remover los desmontes y mantener plano el piso donde actuarán las máquinas excavadoras.

f) Se correrá menos riesgos de aumentar innecesariamente, con los consiguientes perjuicios económicos, la relación de estéril a mena.

g) Será más factible reducir al mínimo el movimiento de la mena con ley inferior al 35%.

En mérito a lo expresado, el piso del primer corte podrá alcanzar una cota que oscile entre 795 y 800 metros. Consecuentemente, el camino de acceso desde el yacimiento deberá ser terraplenado en muy pequeña extensión, manteniendo una gradiente favorable al transporte de los vehículos cargados que deberá fijarse atendiendo especialmente al hecho de que el piso del segundo corte alcanzará aproximadamente la cota 770.

Conviene tener presente que los extremos del afloramiento ubicados al E. y O. del eje longitudinal, contienen la mayor cantidad de reservas de ley inferior a 35% Fe, circunstancia que permitirá, dando el máximo buzamiento posible a los laterales del frente de ataque, que dichos minerales permanezcan "in situ".

/Para el

Para el primer corte, que se explotará con dos escalones de perforación, la relación de estéril a caja será inferior a 1:1; pero considerando la situación que planteará el segundo corte, parece prudente mantener como base de cálculo la relación 1:1.

3. La explotación con excavadoras

Los volúmenes anuales de extracción serán de aproximadamente 435 130 toneladas de mineral yacente para la alternativa I₁ y de 294 580 toneladas para la II₁. Considerando 300 horas laborables al año y un solo turno de ocho horas diarias, la producción por jornada será de 1 450 y 980 toneladas, respectivamente.

Suponiendo que el peso específico medio del mineral es de 3.77 (se adoptará para los cálculos la ley media correspondiente a la totalidad de las reservas, es decir, 52.6% Fe en lugar de la de 54.2% Fe que corresponde al yacimiento Oriente, de acuerdo con lo indicado en el capítulo III), y la del estéril es de 2.70, deberán removerse diariamente los siguientes volúmenes aproximados:

Alternativa I ₁	930 m ³
Alternativa II ₁	630 m ³

El rendimiento de las máquinas excavadoras cargadoras varía con el volumen y composición de la carga (tamaños máximos y medios de la mena y del estéril), con las demoras en los transportes, con la organización más o menos racional de los trabajos, etc. En consecuencia, se aprecia conveniente considerar con prudencia dicho rendimiento. Una excavadora cargadora con cuchara de 1.5 m³ y altura de elevación de 8 a 8.5 metros, puede cargar alrededor de 800 m³ de material suelto en ocho horas de trabajo. Dadas las condiciones del afloramiento Oriente, es dable esperar que con una sola máquina podrán cargarse los 630 m³ de material sólido demandados por la alternativa II₁. Para la I₁ se necesitarán dos máquinas de análogas características. La potencia del motor de estas máquinas oscila alrededor de 150 HP.

4. El arranque con perforadoras y explosivos

De acuerdo con los datos aportados por los registros de sondeos, el mineral diseminado cuya ley varía entre 35 y 50% Fe, representa en volumen alrededor del 37% del total. En primera aproximación, puede apreciarse que por la influencia del estéril (mineral de baja ley no aprovechable) tal porcentaje se elevará al 40%. En consecuencia, los volúmenes de material que habrá que arrancar con máquinas perforadoras y explosivos alcanzará los siguientes valores aproximados:

Alternativa I ₁	560 m ³
Alternativa II ₁	380 m ³

Las necesidades de martillos neumáticos de 15 a 20 kilogramos de peso con avance automático sobre trineos (aptos para laborar frentes de altura superior a siete metros) y dotados de brocas de 35 mm para ejecutar barrenos de 3.5 metros de largo, serán:

Alternativa I ₁	9 máquinas perforadoras
Alternativa II ₁	6 " "

Para cada alternativa habrá que prever un 30% de unidades de reserva y repuestos. Por la escasa distancia que hay entre el yacimiento y la planta siderúrgica, conviene suministrar el aire comprimido desde una central instalada en dicha planta.

Para el material compacto que debe ser removido con explosivos, se supone que se utilizará dinamita de 42% (consumo equivalente a 0.25 kilogramos por m³ de roca) y detonadores eléctricos de filamento incandescente conectados en serie para la voladura, que se efectuaría al finalizar cada jornada de trabajo de ocho horas, evitándose así pérdidas de trabajo útil y reduciéndose los peligros para las máquinas.

Como la explotación del corte se supone realizada en dos escalones, será necesario disponer de una topadora tipo Caterpillar DC8 para el movimiento de los desmontes en el piso del corte. Una niveladora efectuará los trabajos de aplanamiento de dicho piso, asegurando condiciones favorables para el movimiento de las máquinas excavadoras cargadoras y de los camiones que transportan el mineral y el estéril.

5. El transporte de las menas y del estéril

Al analizar en el capítulo V los transportes de mineral de hierro, se indicaron las características generales de los vehículos a emplear para el movimiento del mineral y del estéril. Dada la configuración favorable del terreno, se aprecia que la distancia media de transporte de los desmontes oscilará alrededor de 500 metros. Tratándose de vehículos tipo Tournarocker diesel eléctricos, con acoplados de 18 toneladas de capacidad de carga, que efectúan la descarga automática del mineral o del estéril, pueden calcularse los siguientes tiempos:

i) Para la carga, transporte del mineral a la planta siderúrgica y descarga (20km/hora)	12 minutos
Regreso del vehículo (30 km/hora)	<u>2</u> "
	14 "

Como el turno de trabajo es de ocho horas, el vehículo puede transportar durante ese lapso alrededor de 617 toneladas de mineral

ii) Para la carga, transporte del estéril a 500 metros y regreso (20 km/hora)	11 minutos
Regreso del vehículo (30 km/hora)	<u>1</u> "
	12 "

El vehículo puede transportar en esta jornada de ocho horas, alrededor de 720 toneladas

La necesidad de vehículos, considerando un 30% de reserva, será (recuérdense las diferencias de pesos específicos del mineral y del estéril):

Alternativa I ₁	5 unidades
Alternativa II ₁	3 "

6. Las inversiones en el yacimiento de Agalteca

El cuadro 57 discrimina las inversiones estimadas para la explotación del yacimiento de Agalteca, partiendo de la base de que la planta siderúrgica esté localizada en las proximidades; de no ser así, habría que prever importantes desembolsos adicionales correspondientes a servicios de energía eléctrica, aire comprimido, comodidades para el personal, etc.

/A las

A las aclaraciones ya hechas sobre los equipos básicos, se agregan ahora los siguientes comentarios acerca de los montos estimados para cada rubro, conforme a los criterios y procedimientos indicados en el capítulo VI:

a) Los valores incluidos en el rubro "exploración y preparación de la mina" se refieren a un programa adicional de sondeos que permita formar una idea más completa de las reservas existentes. Por tal causa se prevé la adquisición de una máquina de sondeos. Estos trabajos adicionales podrán realizarse en un período de 12 a 18 meses y no abarcan la exploración sistemática de detalle que debe acompañar al laboreo minero.

b) Dada la escasa distancia desde el yacimiento a la proyectada planta siderúrgica, las inversiones correspondientes a obras e instalaciones generales prevén:

- i) Un edificio destinado a oficinas del personal directivo y auxiliar. Incluye una pequeña sala de primeros auxilios de urgencia y un laboratorio dotado de las instalaciones indispensables para analizar el contenido de Fe y SiO_2 de los muestreos que permanentemente deben realizarse durante la explotación. La superficie total cubierta es de aproximadamente 200 m^2 para la alternativa I_1 .
- ii) El rubro "comodidades para el personal" incluye los indispensables servicios sanitarios y una pequeña cantina para servir refrigerios. La superficie cubierta total es de alrededor de 150 m^2 (alternativa I_1).
- iii) La inversión correspondiente a redes de agua comprende la cañería tendida desde la planta de agua de la usina siderúrgica hasta los lugares de uso, las redes internas y los desagües.
- iv) El monto destinado a la red de aire comprimido comprende la cañería troncal tendida desde la central de compresión instalada en la planta siderúrgica (diámetro: 12.5 cm), las cañerías para cada escalón de perforación (diámetro: 80 mm) y un "receiver" de 25 m^3 con sus accesorios.

/v) A pesar

- v) A pesar de que el consumo de energía eléctrica en la mina será reducido, el monto fijado para la red de dicho fluido prevé la instalación de una línea de alta tensión, tendida desde la central termoeléctrica de 13.2 KV y el correspondiente transformador a 220/380 V con el fin de que se mantenga la posibilidad de reemplazar las máquinas excavadoras cargadoras diesel por eléctricas, con lo que la demanda de energía del centro minero se elevaría considerablemente.
- vi) El monto correspondiente a taller de mantenimiento, almacén y polvorín incluye las máquinas indispensables para efectuar el reacondicionamiento de las brocas de perforación, equipos para soldaduras de urgencia, herramientas varias, un depósito de repuestos y materiales y un polvorín para almacenar explosivos.
- vii) Se ha previsto la instalación de una estación y depósito de combustibles para los vehículos automotores, con el objeto de reducir al mínimo los movimientos innecesarios de los mismos.
- viii) Debe tenerse bien presente que las inversiones previstas en el cuadro 57 para cada alternativa no representan la total incidencia que gravará el costo del mineral, ya que adicionalmente influirán las debidas a otras obras y servicios generales de la planta siderúrgica, conforme a las aclaraciones efectuadas en el capítulo VI.

El cuadro indica también la tasa de depreciación anual fijada para cada rubro y el monto medio anual de las mismas.

7. Los costos de extracción del mineral de hierro

El cuadro 58 indica los precios cif en plantas siderúrgicas hipotéticas localizadas en Honduras y Costa Rica, de las materias primas, materiales y demás factores de costo.

El cuadro 59 resume las necesidades de fuerza del trabajo para la explotación del yacimiento de Agalteca y el transporte del mineral en cada alternativa, clasificado de acuerdo con los criterios establecidos en el capítulo VI.

/Para que

Para que el costo indicado sea representativo del medio obtenible, se reitera lo expresado en el sentido de que al mineral seleccionado y transportado hasta las instalaciones de concentración de la planta siderúrgica se le asigna la ley calculada para las reservas globales con tenores del 35% Fe y superiores (52.6% Fe).

Sobre los resultados de los costos totales de producción y probables precios de venta que indica el cuadro 59 caben los siguientes comentarios:

a) La incidencia específica de la mano de obra indirecta y sueldos de la planta siderúrgica, fue calculada conforme a las bases y criterios generales enunciados en el capítulo VI. Por razones de ordenamiento, se hará referencia al coeficiente de prorrateo aplicado, al tratar los costos seccionales y totales de dicha planta. Si bien los cálculos consignan separadamente los rubros mano de obra directa e indirecta y sueldos del centro minero, la totalidad de las horas-hombre fueron consideradas como directas para la estimación de dicho coeficiente. Recuérdese además, tal como lo indica la nota al pie del cuadro 59, que el costo del transporte de la tonelada de mineral hasta la planta siderúrgica incluye el de la mano de obra afectada a dicha operación.

b) Las cargas de capital se determinaron adicionando a la tasa media de depreciación anual indicada en el cuadro 57, el 3% de interés correspondiente a los préstamos a largo plazo.

c) La proporción específica de cargas de capital en concepto de obras e instalaciones generales de la planta siderúrgica resulta de un prorrateo directamente proporcional a las inversiones demandadas por el centro minero e inversamente proporcional a la exigida por el ciclo industrial completo. Sobre el particular se volverá más adelante.

d) Al nivel de costos de producción, puede observarse que la influencia de las economías de escala para las capacidades correspondientes a las alternativas I_1 y II_1 alcanza a 0.08 dólares.

e) Aplicando los criterios generales expuestos en el capítulo VI, se calcularon los costos y probables precios de venta del mineral de hierro cif planta de concentración. La influencia de las economías de escala sobre los factores que inciden adicionalmente al nivel de costos totales de operación de la empresa, se acentúa, alcanzando un máximo equivalente a 0.13 dólares por tonelada de mineral descargado en la planta siderúrgica.

D. LAS INVERSIONES Y COSTOS DEL COMBUSTIBLE SIDERURGICO

1. Comentarios generales

En el capítulo V se calcularon ya los probables precios del carbón importado en las proyectadas plantas de Agalteca y San Lorenzo, así como también los del coque de igual origen. La gran diferencia existente entre los precios de uno y otro combustible indica que se obtendrían ventajas económicas coquizando el carbón en las plantas siderúrgicas consideradas.

Frente a los elevados costos del carbón y a la relativamente reducida envergadura de la producción anual, la existencia de bosques naturales capaces de suministrar un buen carbón vegetal, y la posibilidad de recurrir a la reforestación artificial, permiten apreciar que, en principio, será factible obtener de la madera un mejor combustible para uso siderúrgico a menor precio que el procedente de materias primas importadas. Es oportuno pues, entrar en el cálculo de las inversiones y de los costos de producción del carbón vegetal, incluyendo la explotación de los bosques, transportes de la madera, carbonización y traslado del combustible hasta la planta siderúrgica.

En el capítulo V se calcularon los costos del manipuleo y transporte de la madera, en la hipótesis de realizar el carboneo en baterías de hornos o en parvas, utilizando la leña procedente de bosques naturales o artificiales. El cálculo de las inversiones y de los costos de operación permitirá seleccionar el tipo de bosque al que económicamente conviene recurrir. Luego, mediante el mismo procedimiento, será posible evaluar las soluciones más adecuadas a adoptar, hasta colocar el carbón en la planta siderúrgica localizada cerca del yacimiento.

2. Las inversiones y costos de la madera en pie

Bosques artificiales de eucaliptus

Las inversiones. Conviene analizar con detenimiento los gastos que demanda el proceso completo del cultivo de los bosques de eucaliptus hasta que los árboles se encuentran en condiciones de ser explotados. Los requeridos por las tareas básicas a cumplir durante los dos o tres primeros años de crecimiento son:

/a) Gastos

- a) Gastos de vivero hasta que la planta tiene de 15 a 30 cm de altura y puede entonces plantarse en lugar definitivo.
- b) Costos de preparación del terreno para la plantación.
- c) Costos de la plantación en lugar definitivo.
- d) Trabajos de mantenimiento para evitar o atenuar la acción de plagas, matorrales, etc.

El cuadro 60 resume los resultados de los cálculos sobre las inversiones y gastos que será necesario realizar hasta obtener una hectárea de bosques de eucaliptus en condiciones de explotación. Las bases utilizadas son las siguientes:

a) Para satisfacer las demandas de carbón correspondientes a la alternativa I₁ se consumirán alrededor de 119 535 toneladas por año. En la hipótesis no optimista de las fijadas en el capítulo V de que los montes admiten cuatro cortes antes de que deba efectuarse el replante total de los árboles, de que el rendimiento medio por corte durante el lapso referido es de 150 estéreos con 25-30% de humedad (primer corte a los ocho años y los restantes cada siete años), será necesario disponer de una superficie de aproximadamente 50 492 hectáreas, lo que exigiría plantar anualmente alrededor de 6 311 hectáreas por año. Se admite aquí, a fin de basar los cálculos en condiciones óptimas de desarrollo de los árboles, que la producción media por hectárea/año durante cuatro cortes sucesivos realizados en un período de 29 años, es superior a la que los resultados prácticos indican para el caso en que el primer corte se realiza a los nueve años y los tres restantes con intervalos de ocho años (véase capítulo III, en el que se fijó una producción promedio de 180 estéreos de madera por hectárea/corte, con 50% de humedad, es decir, 135 estéreos con 25-30% de humedad).

b) Los trabajos de vivero se efectúan de la siguiente manera:

- i) Siembra en almácigos.
- ii) Transplante en vivero sobre tierra preparada, a distancias que permitan extraer la planta con un trozo de tierra protectora de la raíz. En ese lugar las plantas se desarrollan hasta alcanzar el tamaño adecuado para trasplantar al lugar definitivo. Colocadas en cajones, son transportadas al sitio de plantación en camiones especialmente adaptados.

/c) Desde

c) Desde el momento de la siembra hasta que la planta alcance el tamaño apropiado para su transporte a lugar definitivo, transcurre un lapso de seis meses.

d) Las plantaciones en lugar definitivo se hacen entre los meses de abril y octubre, incluidos ambos, de cada año (período de lluvia equivalente a siete meses), en triángulo, a distancias de 2 x 2 metros. En estas condiciones, pueden ubicarse 2 500 árboles por hectárea.

e) Los replantes de las plantaciones realizadas en los siete meses del año, se cumplen en el mismo período y equivalen al 20% del total. En consecuencia, el número de plantas que anualmente debe abastecer el vivero alcanza a 3 000 árboles por hectárea.

f) La preparación del terreno llano se hace roturando la tierra con arado y tractor, en forma cruzada. Como se recordará, en el capítulo V se expresó que no existe terreno llano suficiente para satisfacer las exigencias de la alternativa I₁, por lo que será necesario efectuar plantaciones en lugares accidentados, cubiertos actualmente de monte natural. En este caso, no habría necesidad ni posibilidad de roturar la tierra, ya suficientemente abonada por el "humus" de los árboles autóctonos. Los trabajos de preparación de este terreno incluirán el desmonte de árboles no utilizados para carbonización ni producción de madera, la eliminación de matorrales, el arranque de raíz de troncos de árboles talados, etc. Esta preparación es más costosa que la roturación cruzada del terreno llano, previa eliminación de las malezas.

g) La plantación en lugar definitivo (terreno llano arado) se realiza a mano. Un operario puede plantar alrededor de 180 plantas en un turno de ocho horas. Téngase en cuenta que convendrá dejar airear la tierra arada, durante no menos de un mes. El operario debe ir munido con una pala para abrir el pozo donde colocará la planta, que luego tapará adecuadamente. El rendimiento antes indicado se considera óptimo, pues supone un tiempo medio de plantación algo inferior a tres minutos por planta. Si la operación se lleva a cabo en terreno desboscado, dicho rendimiento será mucho menor, pues resultará necesario abrir pozos de 30 a 50 cm de ancho para colocar cada planta en lugar definitivo.

/h) Dadas

h) Dadas las intensas lluvias que se registran durante los meses de abril y mayo, es de prever que habrá que efectuar dos o tres limpiezas de las plantas colocadas en el año, para evitar que los pastos de rápido desarrollo que rodean al eucaliptus, impidan su crecimiento regular o lo destruyan. Esta tarea de mantenimiento es la más onerosa, ya que no existe la posibilidad de realizarla en forma mecanizada ni se obtiene éxito económico recurriendo al uso de productos químicos que impidan el desarrollo de la maleza perjudicial. Conforme a las observaciones del informante en la zona destinada a la forestación artificial y al crecimiento medio de las plantaciones experimentales efectuadas por el Banco Central de Honduras durante el primer año, se aprecia que quizás será necesaria una segunda limpieza en el curso del segundo año de su desarrollo. En general, al año y medio los eucaliptus alcanzarán una altura que oscilará entre 0.75 y un metro.

i) Se aprecia que el rendimiento medio de la plantación a partir del replante que se realiza durante el primer año, será del 80%. Este rendimiento es superior al medio obtenido en las plantaciones experimentales llevadas a cabo por el Banco Central de Honduras, y debe considerarse satisfactorio y bastante difícil de superar como promedio.

j) El capital empeñado en las plantaciones devenga un interés del 8% anual.

Como puede inferirse de lo expuesto precedentemente, los cálculos se basan en las condiciones que conducirán a gastos mínimos. Sobre los valores obtenidos para cada rubro, cabe aclarar:

a) En los gastos de vivero, el factor preponderante es la mano de obra. Se consideró que el personal necesario durante seis meses para realizar las tareas de siembra, trasplante y cuidado de las plantas requeridas para el programa anual, alcanza un mínimo de 60 operarios y tres capataces, el que cumplirá tareas que se inician en el mes de octubre y terminan en el de marzo del año siguiente. Lógicamente, durante los meses de plantación dicho personal de vivero se reduce al indispensable para vigilar el desarrollo de las plantas y despacharlas al lugar definitivo. Los cálculos consideran seis días por semana a un turno de ocho horas cada uno. Para retirar las plantas de la tierra y colocarlas en los cajones, se requiere

/un plantel

un plantel no inferior a 120 operarios y tres capataces. Existen otros procedimientos distintos del enunciado en b) que pueden aplicarse en los trabajos de vivero, por ejemplo, trasplantar los eucaliptus directamente desde el almácigo a macetas de barro, plástico, etc., o sembrar las semillas en estas últimas. Se aprecia, sin embargo, que los gastos anuales no resultarán inferiores a los calculados para el procedimiento descrito en b).

b) La preparación de la tierra es realizada por un tractor y arado que permita alcanzar profundidades mínimas de 0.20 metros en sentido longitudinal y transversal. Luego de la roturación cruzada, el mismo tractor efectúa el desmenuzamiento y aplanamiento de la tierra arada. Se estima que el rendimiento alcanzable es de cuatro hectáreas por turno de ocho horas. El valor indicado en el cuadro incluye mano de obra con cargas sociales, combustibles y depreciación de las máquinas empleadas. Para el transporte de las plantas a lugar definitivo, se supuso que habrán de utilizarse los mismos caminos a construir para la explotación de la madera y transporte de ésta y del carbón. La distancia media de transporte de las plantas se estima en 16 kilómetros, incluidas las curvas.

c) El cálculo de los gastos de mantenimiento de las plantas supone que deberán realizarse dos limpiezas a los eucaliptus durante el año de plantaciones sobre el 70% de la existencia después del replante (2 000 árboles por hectárea). Se apreció que el rendimiento del hombre que realiza la tarea de limpieza es de 80 plantas en ocho horas. Estos gastos incluyen también los debidos al personal de seguridad contra plagas e incendios.

d) El personal de supervisión comprende:

- 1 ingeniero forestal.
- 1 ingeniero forestal auxiliar.
- 18 capataces de preparación del terreno y plantaciones (excluidos seis empleados oficinistas y capataces de vivero por estar considerados separadamente).

e) El personal de mantenimiento menor de vehículos automotores y máquinas incluye:

- 2 mecánicos motoristas
- 2 ayudantes
- 1 electricista
- 1 ayudante
- 3 carpinteros
- 3 ayudantes

/De esta

De esta manera, los gastos de plantación por hectárea ascienden a 286.46 dólares. Este capital debería ser renovado, de acuerdo con lo ya indicado en a), a los 29 años, admitiendo que los cortes siguientes al primero se pueden realizar cada siete años. Consecuentemente, si se asegurara al mismo durante dicho lapso un interés del 8% anual, se tendrá un acumulado por hectárea de 951.05 dólares.

Los costos. Comparación con los de los bosques naturales. Como durante el período considerado, de acuerdo con la hipótesis establecida en a), la producción de madera en pie se estimó en 150 estéreos con 25-30% de humedad, por hectárea y por corte, se tendrá que el total específico en el ciclo de 29 años alcanzará a 600 estéreos. En consecuencia, el costo del estéreo en pie oscilará alrededor de 1.58 dólares, lo que representa alrededor de 12.21 dólares por tonelada de carbón (7.7 estéreos = una tonelada de carbón).

Para llegar a conclusiones comparativas, habrá que fijar el capital que representa la madera en pie del monte natural, excluyendo el valor de las tierras. De considerarse la incidencia de este último factor, y a pesar de la mayor producción de madera por hectárea/año, la situación podría ser desfavorable a la plantación artificial, por el más elevado costo del terreno llano y del apto para el cultivo del eucaliptus.

De acuerdo con la información recogida, la madera aserrable de los montes naturales se vende actualmente entre 1.25 y 1.50 dólares por m^3 sólido con 50% de humedad. Si el 40% del bosque natural se destina a la producción de madera para aserradero y la existencia total de ésta para todo uso alcanza a 70 m^3 sólidos por hectárea, haciendo un promedio para el conjunto (la madera no explotable no tiene valor asegurado) resulta un valor equivalente a 0.60 dólares por m^3 de madera sólida existente, es decir, 0.39 dólares por estéreo con igual contenido de agua y 0.51 dólares por estéreo con 25-30% de humedad. A este valor debería agregarse eventualmente el resultante de los gastos anuales necesarios para asegurar una explotación racional de los bosques naturales y una adecuada reforestación de los mismos.

/Como el

Como el crecimiento anual de madera de los bosques naturales, según lo indicado en el capítulo III, es del 3% y se requerirían alrededor de 201 500 hectáreas útiles para satisfacer las exigencias de la alternativa I₁, la explotación anual debería abarcar una superficie de aproximadamente 10 000 hectáreas de bosques. Los gastos en que habría que incurrir para asegurar la explotación racional de los bosques naturales y una adecuada reforestación de los mismos, consistirían fundamentalmente en realizar la policía y contralor de las prescripciones legales vigentes y ejecutar los trabajos necesarios para cumplir tal objetivo. En principio, y para un área de 10 000 hectáreas de bosque útil, que representan el 75% de la superficie total, serán los siguientes:

	Remuneraciones/año (dólares)
- 1 técnico	4 200
- 1 auxiliar	2 400
- 2 conductores de vehículos	2 832
- 8 operarios auxiliares	9 408
- Depreciación de vehículos auxiliares destroncadores y otras máquinas auxiliares varias y herramientas	2 000
- Combustibles y varios	2 200
<u>Total</u>	<u>23 040</u>

De 10 000 hectáreas útiles podrían obtenerse aproximadamente 54.5 estéreos con 25-30% de humedad en el primer corte, adicionando el retorno de aserraderos. La producción de madera sólida por año, en las 221 300 hectáreas, sería de 1.86 estéreos por hectárea, con 25-30% de humedad. En consecuencia, durante un lapso mínimo de 20 años se obtendrían de 10 000 hectáreas en promedio, 45 870 estéreos con 25-30% de humedad por año:

	<u>Dólares corrientes</u>
- Capital anual a invertir	23 040
- Interés del capital (8%)	1 843
	<u>24 883</u>
- Costo por estéreo seco: 0.54	

/Como se

Como se ve, y atendiendo al mayor valor de los árboles maderables, podría aceptarse como holgadamente retributivo el precio de 0.51 dólares por estéreo de madera carbonizable, lo que arroja un total de 3.93 dólares por tonelada de carbón (7.7 estéreos). Comparando este resultado con el obtenido para los bosques artificiales, resultará una diferencia favorable al monte natural de 8.28 dólares por tonelada de carbón.

Comparación económica final de la forestación natural y artificial

Como se vio al tratar los costos de los transportes, en el caso del carboneo en parvas resultarán los siguientes valores para el traslado de la madera hasta el lugar de carbonización y para el de una tonelada de carbón hasta la planta siderúrgica:

	<u>Dólares corrientes</u>
Bosque natural	4.87
Bosque artificial	1.62
<u>Diferencia</u>	<u>3.25</u>

Esta diferencia favorable a la forestación artificial no compensa la de distinto signo apuntada en el costo de la madera en pie. Por lo tanto, se aprecia que no es conveniente optar por la reforestación artificial, pues en este caso se elevaría el costo de la tonelada de carbón en el equivalente a 5.03 dólares. Este valor podría ser objeto de un ajuste de poca relevancia, según se verá al tratar los costos y precios del carbón.

3. Las inversiones y los costos de explotación de los montes naturales

Aclaraciones previas

Seleccionado ya el tipo de monte que conviene explotar, resta ahora calcular los costos de la explotación forestal, consistente en el talado del árbol y trozado posterior, ya que los correspondientes a los movimientos de la madera (apilado, carga, descarga, etc.) y del transporte fueron estimados en el capítulo V para cada forma de carboneo.

El talado de los árboles conviene realizarlo con sierras motorizadas de accionamiento manual. De acuerdo con las experiencias efectuadas por el Banco Central de Honduras, el rendimiento de la tala y trozado del

/monte natural

monte natural (realizado en una zona próxima al yacimiento, en la que había 220 árboles por hectárea), utilizando motosierras marca Sthill a nafta, fue el siguiente:

- Volumen de madera verde cubicado	65 estéreos húmedos
- Tiempo de tala de 45 árboles	153 minutos
- Tiempo de trozado a un metro de largo	14 horas

En consecuencia, sobre esta base resultarían los siguientes tiempos para el equivalente a 7.7 estéreos secos (10.2 húmedos):

	<u>Horas/hombre</u>
Tala de la madera: $0.45 \times 2 =$	0.90
Trozado de la madera: $2.2 \times 2 =$	4.4

Como se ve, el costo del trozado es casi cinco veces superior al de la tala. Conviene tener presente que habitualmente, cuando se realiza la carbonización en hornos fijos y tipo brasileño, Schwartz, etc., el largo de los trozos oscila alrededor de un metro, sin exceder un máximo de 1.2 metros. En cambio, cuando se carboniza la madera en parvas tipo sueco, la longitud máxima de la madera derecha (caso del pino con el que dicha madera prepondera) alcanza a tres metros, mientras que si se trata de madera torcida (caso de las ramas de pino y de la madera de roble) el largo mayor puede oscilar entre 1.50 y 1.60 metros. Suponiendo, con criterio pesimista, que el 60% en volumen de la leña fuera derecha y el resto torcida, el costo del trozado para el carboneo en parvas se reduciría notoriamente. Pueden admitirse en este caso los siguientes rendimientos para 10.2 estéreos húmedos:

	<u>Horas/hombre</u>
Tala de árboles	0.90
Trozado de la madera	2.50

El rendimiento del trozado de los bosques de eucaliptus aumentará, por efecto de la mayor densidad de madera por hectárea que reducirá las ociosidades. Si se admite que en el monte natural el tiempo de trozado representa alrededor del 60% del total, siendo el resto empleado para la atención de máquinas y traslado del personal, cabe apreciar, en primera aproximación, que la misma tarea realizada en el monte de eucaliptus reducirá el tiempo

/de talado

de talado y trozado en un 20 a 25%. En ese caso, se tendrá para las operaciones referidas, correspondientes a 7.7 estéreos de eucaliptus (carboneo en parvas):

	<u>Horas/hombre</u>
Talado de árboles	0.72
Trozado de la madera	2.00

Si se fija un jornal medio al par de operarios, de 0.59 dólares por hora/hombre (obreros semiespecializados), la economía relativa equivaldría a 0.40 dólares por tonelada de carbón, cifra que representa apenas el 9.4% de la diferencia desfavorable apuntada anteriormente.

Las inversiones requeridas para la explotación forestal

El cálculo de estas inversiones se realizará separadamente, según sea el proceso que se emplee para carbonizar y la capacidad de producción anual (alternativas I_1 y II_1). Dichas alternativas demandan las siguientes producciones anuales de estéreos con 25-30% de humedad:

Alternativa I_1	920 420 estéreos/año
Alternativa II_1	601 948 " "

El cuadro 61 resume los resultados de la estimación de las inversiones necesarias para cada caso, sobre las que cabe señalar:

a) Para la tala y trozado de los árboles se calculó el número de máquinas necesarias, conforme a las bases ya referidas. Por tal causa, la inversión en dichas máquinas es menor en el carboneo en parvas.

b) Para la carbonización en baterías de hornos (alternativa I_1) se supone que actúan simultáneamente diez cuadrillas de operarios, constituida cada una por alrededor de 32 taladores y trozadores. Diariamente deberá producirse el equivalente a 3 682 estéreos con 25-30% de humedad (operación a un turno de ocho horas, durante 250 días al año). Durante el primer corte, cada cuadrilla trabajará una superficie aproximada de 100 hectáreas (la producción por hectárea es de 48.5 estéreos con 25-30% de humedad y sólo el 75% de la superficie está cubierta por monte explotable).

Para reducir la longitud de los caminos secundarios de acceso, resultará conveniente realizar el arrastre de los árboles talados mediante tractor a una distancia media que variará según los lugares, pero que puede estimarse en unos 150 metros. Un tractor tipo DC4 satisfaría las necesidades de dos cuadrillas, con lo que el número de unidades se elevaría a cinco.

/c) Para

c) Para reunir las cargas y prepararlas para la operación de las grúas, se considera necesario dotar a cada cuadrilla de un elevador, que al mismo tiempo permitiría amontonar y luego apilar la leña por tamaños y características (derecha o torcida). Se aprecia que es conveniente efectuar la operación en la forma que se indica, porque posibilitará luego una carga rápida de los hornos, con ventajas económicas para el proceso. Con cables livianos será factible formar lios de dos estéreos o más cada uno de madera clasificada, que después las grúas cargarán en los camiones de transporte, repitiéndose la operación a la inversa en las baterías de hornos de carbonización. Cada cuadrilla dispondrá de grúas móviles con pluma de diez y cinco toneladas, que efectuarán movimientos auxiliares y cargarán los camiones.

d) En todos los casos, los montos prevén porcentajes de máquinas de reserva que varían, según las características de las mismas, entre 20 y 30%, incluyendo repuestos de piezas sometidas a desgaste. La experiencia ha probado que en las explotaciones de bosques ubicados en zonas relativamente aisladas y de terreno no llano como la de Agalteca, tales reservas resultan absolutamente indispensables para asegurar la continuidad de la producción y evitar onerosas ociosidades del personal.

e) El rubro "herramientas de mano" incluye las inversiones correspondientes a machetes, palas, barretas, hachas, mazas, etc., necesarias para abrir picadas y para dar al terreno una conformación que facilite el movimiento de las máquinas o animales de arrastre. Tal inversión es mayor en el caso del transporte de la madera para el carboneo en parvas.

f) Ya quedó dicho en el capítulo V que el transporte medio de la madera para el carboneo en parvas oscilará alrededor de 70 metros. Como la madera se trozará en longitudes que varían entre 1.5 y 3 metros, se optó por prescindir en este caso del arrastre de los árboles talados, los que serán trozados "in situ". La madera apilada se transportaría por tracción a sangre hasta el lugar de la parva. De este modo, no se tendrán mayores inconvenientes para realizar el transporte clasificado de la madera, dado el relativamente escaso volumen a trasladar a cada lugar de carbonización (97 estéreos aproximadamente). Las inversiones para este rubro prevén un

/30% de

30% de animales y trineos de reserva para asegurar la continuidad de la producción. Con una existencia de 250 bueyes, se aprecia que podrá efectuarse el movimiento de madera necesario para carbonizar 3 682 estéreos por día (alternativa I₁).

g) Por razones de ordenamiento, las inversiones en caminos principales y auxiliares exigidos por el carboneo en baterías de hornos, serán consideradas al analizar dicha etapa del proceso. Lo mismo cabe decir respecto de las máquinas que se consideran necesarias para el mantenimiento de dichos caminos. Se aprecia que con dos topadoras tipo DC8 dotadas de repuestos adecuados y dos niveladoras Caterpillar N° 12 o similar, podrán atenderse las necesidades de mantenimiento de las referidas obras de infraestructura.

h) Para el auxilio de las máquinas y del personal, se considera indispensable disponer de cuatro camiones livianos de 1 1/2 a 2 toneladas, cualquiera sea la alternativa de manipuleo de la madera que se considere.

i) Dadas las distancias geográficas a que actuará el personal afectado a la explotación del monte natural, se aprecia necesario dotarlo de equipos y herramientas que posibiliten el mantenimiento menor de las máquinas y equipos. Lógicamente, la inversión correspondiente a este rubro es menor en la alternativa de carboneo en parvas.

j) Asimismo, se aprecia necesario que el personal cuente con casillas desarmables de madera para su albergue durante las lluvias intensas, para depósito de herramientas y para atención sanitaria.

k) La preservación de la salud del personal exige un abastecimiento regular de agua potable. En caso necesario, en las épocas de sequía, los vehículos aguateros podrían actuar también como irrigadores para el mantenimiento de caminos.

l) Las inversiones no incluyen los medios de que deberá ser dotado el personal de policía y contralor de los bosques, a los que se hizo ya referencia. El efecto económico de estas inversiones está comprendido en el costo de la madera en pie, que será específicamente considerado en la estructura de costos.

/Los costos

Los costos de explotación y transporte de la madera para producir una tonelada de carbón

El cuadro 62 indica la fuerza del trabajo estimada necesaria para realizar la explotación, manipuleo y transporte de la madera hasta los lugares de carbonización. Por razones simplificativas, ya que el método de valoración aplicado servirá para seleccionar el proceso de explotación y carbonización de la madera más conveniente, la alternativa II₁ sólo considera el caso del carboneo en parvas.

Con respecto a las necesidades calculadas de fuerza general del trabajo corresponde aclarar:

a) Por las mismas razones expuestas al tratar las inversiones, los cálculos no incluyen al personal afectado a la conservación y mantenimiento de caminos en el caso del carboneo en parvas.

b) En el caso citado, el personal de tala y trozado de la madera es más reducido, por los motivos que se han expresado anteriormente.

c) El personal previsto para el manipuleo y apilado de la madera en el carboneo en parvas es casi el doble del calculado para la operación en baterías de hornos. El procedimiento de manipuleo no mecanizado está ampliamente justificado a juicio del informante, por los escasos volúmenes de madera necesarios para cada parva y las pequeñas distancias de arrastre hasta ellas.

d) Si al personal mencionado en c) se le adiciona el requerido para realizar el transporte hacia las baterías de hornos de carbonización (12.8 kilómetros de distancia), se obtiene un total más elevado que el correspondiente al carboneo en parvas. Nótese que, por la distancia a recorrer, el conductor del vehículo debe ir acompañado por un ayudante, a fin de proporcionar mayor seguridad al transporte y reducir al mínimo las ociosidades por desperfectos del rodado.

e) En conjunto, el personal de mantenimiento menor es más considerable en el caso del carboneo en parvas, debido a las exigencias que impone la alimentación y mantenimiento de los animales de tracción.

Dada la menor cantidad de personal y especialización del mismo que exige la explotación y manipuleo de la madera para el carboneo en parvas, los gastos anuales en concepto de mano de obra son relativamente más reducidos.

En base a los antecedentes aportados por los cálculos preliminares de los costos de transporte de la madera realizados en el capítulo V, a los ajustes y agregados que es preciso efectuar a los mismos y a la medición de otros factores de operación al nivel de empresa (valores estos que se justipreciarán más adelante), el cuadro 63 resume la estructura de costos totales de operación para cada alternativa y forma de manipuleo de la madera. Sobre estos cálculos, corresponde realizar las siguientes aclaraciones y reflexiones:

a) El costo de la madera en pie fue fijado en 1.08 dólares por cada 7.7 estéreos por estimarse que los árboles maderables (40% del total) pueden absorber algo más del 70% del total a que se hizo referencia. Por otra parte, una proporción relevante de los gastos que deberán realizarse para asegurar la explotación racional y la reforestación de los montes naturales correrá sin duda alguna por cuenta del Estado. El valor asignado a la madera en pie carbonizable se estima pues razonable y evidentemente podrá ser reducido sin inconvenientes por efecto de la ponderación de la calidad de la madera.

b) El costo de la mano de obra de talado, trozado, apilado y transporte de 7.7 estéreos de leña resulta inferior en el caso del carboneo en parvas, por las razones expuestas. La diferencia favorable a este último alcanza a 3.99 dólares por cada 7.7 estéreos de madera con 25-30% de humedad.

c) El rubro mano de obra indirecta y sueldos adicionales del centro de explotación constituye en verdad un ajuste a los cálculos de los costos de los transportes de la madera, que no incluyeron la incidencia de algunos factores de imposible medición en aquel momento.

d) La incidencia específica de las cargas de capital es, por razones obvias, notablemente superior en el caso del carboneo en baterías de hornos.

e) En ambos casos, al nivel de costos totales de producción puede apreciarse la intensidad con que varían los factores influidos por las economías de escala (mano de obra indirecta y sueldos y cargas de capital del centro de explotación, proporción de la incidencia de mano de obra indirecta y sueldos y cargas de capital de la planta siderúrgica). El cálculo de la proporción específica que corresponde a la incidencia de la

/mano de

mano de obra indirecta y sueldos de la planta siderúrgica se hizo aplicando el criterio general expuesto en el capítulo VI. La mano de obra indirecta del centro de explotación de que se trata, fue considerada como directa a los efectos del prorrateo de los gastos de administración y ventas y de la fuerza del trabajo indirecta de la empresa.

f) Las cargas de capital resultan de adicionar a las tasas de depreciación anual indicadas en el cuadro 61, un 3% en concepto de intereses por los préstamos a largo plazo.

g) Los costos totales de producción indican una diferencia favorable en la explotación de la madera destinada al carboneo en parvas. Pero será necesario calificar y cuantificar los factores que gravitan en la etapa posterior, antes de emitir un juicio definitivo sobre el particular.

4. Las inversiones y los costos de la carbonización y del transporte del carbón

Comentarios previos

Se aprecia conveniente hacer referencias complementarias sobre los procesos de carbonización seleccionados para los cálculos.

El horno tipo brasileño es utilizado en las plantas de la Compañía Siderúrgica Belgo Minera (Brasil) y Altos Hornos Zapla (Argentina). Uno de estos hornos tiene una pared vertical cuya altura oscila alrededor de 2.4 metros y un diámetro de cinco metros, posibilitando la carbonización de unos 53 estéreos de leña. En la bóveda lleva tres hileras de "humeras" y en las paredes verticales existen orificios de seguridad. Dos puertas ubicadas en forma diametralmente opuestas facilitan las operaciones de carga y descarga. Las entradas de aire, en número de tres entre "humeras", se encuentran al nivel del piso, al igual que los orificios de seguridad.

Para el carboneo descentralizado se seleccionó la parva de tipo sueco, tradicionalmente usada en dicho país para elaborar carbón destinado a la industria siderúrgica. Sus características principales son:

a) La leña se apila sobre una parrilla formada por trozos elegidos de madera a carbonizar, de manera que entre el piso y la leña queda un espacio libre por donde puede penetrar el aire necesario.

/b) En

b) En lo alto de la parva no existe orificio alguno. El encendido se efectúa mediante un cebo colocado en la parte central e inferior de la misma y a través de un canal cavado en el suelo, que llega hasta el lugar donde está el cebo.

c) El tiraje se realiza por una chimenea lateral, situada en la parte más alta del terreno y en oposición al canal de encendido. En la parva de leña apilada, cubierta con tierra y pasto, las únicas aberturas corresponden a las entradas de aire, que están a ras del suelo. Como ya se dijo, tratándose de leña derecha puede cortarse en largos de tres metros, y a longitudes de 1.50 a 1.60 metros como máximo si la madera es torcida.

d) La parrilla se construye con largueros de 10 a 15 cm de diámetro, adecuadamente espaciados.

e) El apilado (que debe ser ordenado), así como la construcción de la parrilla, se efectúa desde el centro hacia la periferia. La leña más gruesa se apila preferentemente en la zona media y la delgada, en el contorno.

El volumen de las parvas tipo sueco oscila entre un mínimo de 30 a 50 m³ y un máximo de 250 a 300 m³. Atendiendo al rendimiento y a las condiciones operativas, el volumen óptimo, influido también, desde luego, por los costos del transporte de la leña, oscila entre 100 y 150 m³.

Con carácter general, tanto para el carboneo en hornos como en parvas, se vuelve a insistir en la gran importancia que el tenor de humedad de la madera tiene en el rendimiento de la leña y en el tiempo de carbonización. La vaporización del agua contenida en la madera constituye la etapa inicial, cuyo tiempo aumenta con el tenor de humedad.

En ambas formas de carbonización, el proceso no debe conducirse con velocidad excesiva. En una parva de 125 a 150 m³ de volumen de leña apilada, con humedad media, la operación de carbonización y enfriamiento demanda entre 15 y 16 días, contados a partir del momento en que se realiza el encendido. En un horno tipo brasileño de cinco metros de diámetro, el ciclo completo, incluyendo carga, encendido, carbonización, enfriamiento y descarga, oscila entre 10 y 12 días.

De fundamental importancia en el rendimiento de los dos procesos es la forma en que se realiza el apilado de la madera. Deben evitarse los espacios vacíos y colocar los trozos correctamente según su tamaño. Desde este punto de vista, la parva presenta mayores facilidades para lograr un óptimo apilado.

Como ya quedó dicho, una buena carbonización en parvas permite obtener una mejor calidad del carbón siderúrgico. El tipo de parva que se describió antes suscitadamente tiene, respecto a otras de uso común en los países latinoamericanos, las siguientes ventajas:

- Facilita la regulación de la entrada de aire, atenuando el riesgo de interrupciones en la zona de carbonización.
- La cantidad de carbón no carbonizada completamente (tizos) es insignificante.
- La carbonización se produce con mayor rapidez.
- Se elimina el peligro de explosiones.
- La carbonización se hace alcanzando óptimos rendimientos de la leña, es de más fácil conducción, está menos influida por las condiciones atmosféricas y no exige una larga experiencia en el quemador, que puede atender alrededor de cuatro parvas simultáneamente, si los rendimientos son comparables a los calculados para la zona de reserva de Agalteca.

Las inversiones para la carbonización

El cuadro 64 contiene la estimación de las inversiones requeridas para alcanzar los volúmenes de producción correspondientes a las alternativas I₁ y II₁. Acerca de los valores indicados en el cuadro caben los siguientes comentarios y aclaraciones:

a) El monto más significativo corresponde a la construcción de caminos principales y secundarios, a las máquinas y equipos necesarios para su mantenimiento y a los vehículos de transporte del carbón. Por las razones que ya fueron expuestas oportunamente, estas últimas son relativamente elevadas en el carboneo en parvas.

/b) Cuando

b) Cuando los transportes deben realizarse en terrenos accidentados, la experiencia aconseja disponer de un 30% aproximadamente de vehículos de reserva, sobre todo si se actúa en una zona alejada de los centros de reparaciones y mantenimiento mayor de dichos automotores. Tales reservas están incluidas en los valores indicados en el cuadro.

c) Si se comparan los montos totales estimados para los vehículos de transporte de la madera y del carbón, se observa la significativa preponderancia de los del carboneo en batería de hornos, los que se proyectarán sobre los factores de costo influidos directa o indirectamente por dichos valores (cargas de capital totales, utilidades brutas, gastos de mantenimiento, impuestos indirectos, etc.).

d) Atendiendo exclusivamente a las exigencias de la etapa de carbonización, el rubro correspondiente al transporte del carbón requiere inversiones más elevadas en el caso del carboneo en parvas, debido a las mayores distancias relativas. Lo mismo puede decirse en relación con los equipos para la carga del carbón, comodidades para el personal, vehículos auxiliares, etc.

e) La inversión específica que abarca la explotación forestal y la carbonización, obviamente influida por las economías de escala, es más baja para el carboneo en parvas. Para la alternativa I₁, la inversión global alcanza a 54.2 dólares por tonelada de carbón en el caso precitado en parvas (véanse cuadros 63 y 64) y a 74.3 dólares en el carboneo en baterías de hornos.

f) El cuadro indica las tasas de depreciación fijadas para cada rubro. Obsérvese que para los vehículos de transporte y automotores en general se estableció un período de vida útil de cinco años, que se aprecia compatible con las severas condiciones que impone la zona donde se realizará la explotación.

/Los costos

Los costos de producción del carbón y sus probables precios de venta

Se trata de realizar un análisis detallado, que posibilitará medir los factores en juego y seleccionar el proceso operativo más conveniente económicamente.

El cuadro 65 resume los resultados de los cálculos de los factores de operación que gravitan al nivel de costos de producción, de operación de la empresa y del probable precio de venta. El cuadro 66 discrimina las necesidades de fuerza del trabajo para cada forma de carboneo y cada capacidad de producción anual. Sobre el particular se aprecia conveniente aclarar:

a) El cálculo del personal necesario para cada etapa del proceso se basó en antecedentes aportados por la experiencia recogida en los centros de producción comparables existentes en América Latina. Para el carboneo en parvas de 97 estéreos cada una, la mano de obra (excluyendo la de carga, transporte y descarga del carbón, ya analizada en el capítulo V) responde a los requerimientos de las siguientes operaciones:

	<u>Horas/hombre</u>
Desmonte y limpieza de la cancha	1.00
Corte de pasto	0.60
Acarreo de pasto	0.45
Apilado de madera	0.60
y tapado con pasto y tierra	0.60
Quemado	2.00
Enfriado y sacado del carbón	1.46
<u>Total de horas/hombre por tonelada de carbón</u>	<u>6.71</u>

Para el carboneo en hornos, las demandas de mano de obra por tonelada de carbón son las siguientes:

	<u>Horas/hombre</u>
Carga del horno	2.10
Cierre del horno y quemado	0.70
Enfriamiento	0.32
Descarga del horno	2.50
<u>Total</u>	<u>5.62</u>

/Comparando los

Comparando los valores obtenidos en uno y otro caso, puede observarse que las parvas demandan menos mano de obra para las operaciones de apilado de la madera y de enfriado y sacado del carbón.

b) Queda sobreentendido que tanto en el caso de carboneo en hornos como en parvas, las operaciones se realizan en forma continuada durante los 365 días del año. Ello equivale a decir que diariamente deberán producirse 329 toneladas de carbón, aproximadamente. Las operaciones de transporte del carbón, lo mismo que el de la madera, se efectúan, en cambio, durante 250 días al año.

c) Se supone la existencia de cinco centros de carbonización. Si cada horno produce alrededor de 6.75 toneladas de carbón y el ciclo completo dura 12 días, el total de unidades en funcionamiento permanente oscilará alrededor de 583. Cada batería contaría entonces con 116 hornos. A esta cantidad, desde luego, corresponde adicionar una reserva que asegure la regularidad de la producción, la que se calcula en 20 unidades por batería.

d) El costo de la mano de obra resulta superior en el carboneo en parvas y también, como se vio en el capítulo V, la carga, descarga y transporte del carbón a la planta siderúrgica. Lo mismo puede decirse con respecto a la mano de obra indirecta y sueldos del centro de carbonización y a la proporción específica que el mismo absorbe de la correspondiente a la planta siderúrgica.

e) La proporción de cargas de capital adicionales a las consideradas al tratar el costo de los transportes del carbón (en ese caso se cuantificó únicamente la incidencia específica de las depreciaciones) es también superior en el carboneo en parvas. En cambio, resulta menor para este caso la incidencia de la proporción de cargas de capital correspondiente a obras e instalaciones generales de la planta siderúrgica, por ser el monto de estas últimas inferior al de la carbonización en baterías de hornos, como se verá más adelante. Obsérvese que la variación de las inversiones totales demandadas por la explotación de la madera y la carbonización originan efectos de igual sentido sobre las requeridas por los talleres de mantenimiento, almacenes generales, etc. Consecuentemente, al aumentar estas últimas en proporción directa a las demandadas por cada centro, e inversa con respecto a la inversión total, resulta un coeficiente de participación específica algo superior para la carbonización en parvas.

/f) Para

f) Para establecer las cargas de capital del centro de carbonización, se consideró únicamente el 50% de la inversión estimada para caminos principales y auxiliares. Estos caminos serán de servicio público en una proporción significativa, por lo que se aprecia que la mitad de la inversión por ellos demandada debería correr a cargo del Estado.

g) Los costos de transporte del carbón son inferiores en la alternativa II₁, debido a la menor distancia a recorrer.

h) El costo total de producción es menor en el carboneo en parvas. La diferencia, que equivale a 2.76 dólares por tonelada de carbón, aumenta al nivel de costos de venta, en que alcanza a 3.42 dólares por tonelada. Pero es preciso también tener presente que al ser mayor el capital empeñado en la explotación de la madera y carboneo en batería de hornos, será asimismo más elevada la incidencia específica de la utilidad bruta, motivando, al nivel de probables precios de venta, un aumento de la diferencia favorable al carboneo en parvas, que asciende a 4.42 dólares por tonelada de carbón.

5. Conclusiones que sugieren los resultados de aplicar el método de valoración para la explotación forestal y el carboneo en parvas o en baterías de hornos

Como ya se anticipara al tratar los transportes de la madera y del carbón, se obtendrán menores costos y mejor calidad de carbón para uso siderúrgico, adoptando el procedimiento del carboneo en parvas. Con respecto a los probables precios de venta resultantes para esta forma de carbonización, caben las siguientes consideraciones:

a) El nivel de precios resulta notoriamente superior al que se alcanza en la Argentina, país que elabora cantidades de carbón de leña significativamente mayores, en centros de producción de menor envergadura individual y administrativamente independientes. En dicho país, el precio de venta actual del carbón entregado a 30 kilómetros de distancia del lugar de carboneo, equivale a 14 dólares (1 dólar = 350 pesos argentinos). No se trata en este caso de bosques con una densidad de madera muy superior a la estimada para la zona de Agalteca. Además, dicha madera se transporta a distancias que oscilan entre uno y dos kilómetros a un costo de 0.28 dólares por m³ de leña.

/b) Si

b) Si se compara el probable precio de venta que corresponde a las alternativas I_1 y II_1 con el señalado para el carbón mineral importado puesto en planta siderúrgica, se tendrá aproximadamente la siguiente situación:

	<u>I_1</u>	<u>II_1</u>
- Costo del carbón mineral	26.26	
- Gastos financieros de importación	0.63	
- Costo del carbón por tonelada de coque (1 375 kilogramos de carbón)	36.97	
- Costo de coquización (sin recuperación de subproductos)	1.68	
- Proporción de gastos de administración y ventas	0.49	
- Impuestos indirectos	2.55	
- Proporción de utilidad bruta	0.84	
- Precio del coque	42.53	
- Precio del carbón de leña	<u>33.61</u>	<u>35.37</u>

Puede observarse que los resultados son francamente favorables al carbón de leña, en la hipótesis de ubicarse la planta siderúrgica en proximidades de Agalteca.

c) Al nivel de probables precios de venta, la influencia de las economías de escala, que gravita sobre la mano de obra indirecta y sueldos y cargas de capital de los centros de explotación, la proporción de mano de obra indirecta y sueldos y cargas de capital de la planta siderúrgica, los gastos de administración y ventas, los impuestos indirectos y la proporción de utilidad bruta para el capital empeñado, se manifiesta por la diferencia que acusan los valores correspondientes a las alternativas I_1 y II_1 , diferencia que importa 1.76 dólares por tonelada de carbón. El probable precio de venta para la alternativa II_1 (carboneo en parvas) es inferior en 2.66 dólares al obtenido para la alternativa I_1 (carboneo en baterías de hornos).

El informante aprecia que los costos resultantes del carboneo en parvas podrán alcanzar un nivel más bajo que el indicado en el cuadro 65, si la empresa, en lugar de realizar la explotación de los bosques y la carbonización, adquiere el combustible a terceros (contratistas). Este es el

/procedimiento adoptado

procedimiento adoptado en la Argentina para la mayor parte del carbón utilizado en la reducción de minerales. El carboneo en parvas puede efectuarse en forma familiar, y con seguridad atraerá el interés de terceros, si la empresa instruye a los contratistas en los aspectos básicos que deben ser considerados para obtener un buen combustible siderúrgico. De esta manera, estableciendo contratos adecuados, la empresa se verá liberada de las complicaciones que plantea una explotación que abarca una zona geográfica extensa y obtendrá un buen carbón a un precio inferior al que ella misma puede alcanzar.

En síntesis, el informante aprecia que el carboneo en hornos debe ser descartado y que la proyectada empresa siderúrgica debiera desarrollar una política que tienda a hacer participar a terceros, en la mayor medida posible, en la obtención del carbón vegetal.

No obstante lo expuesto, los costos de producción resultantes para el carboneo en parvas servirán de base para los cálculos correspondientes a las etapas posteriores del ciclo siderúrgico.

E. INVERSIONES, COSTOS DE PRODUCCION Y PROBABLES PRECIOS DE VENTA EN LAS HIPOTETICAS PLANTAS SIDERURGICAS DE HONDURAS

1. Aclaraciones generales

Todos los centros productores principales y auxiliares de la planta siderúrgica serán analizados primero en forma global, con el objeto de obtener los medios necesarios para medir de modo completo la incidencia de los factores que intervienen en los costos seccionales y totales de los productos comercializables, sin perjuicio de entrar en más detalles al tratar en particular cada actividad principal o auxiliar.

Por otro lado, la aplicación del método de valoración hasta el costo de producción del arrabio posibilitará una medida más cabal de los factores que abonan en favor de las dos localizaciones indicadas para la planta siderúrgica en las proximidades de Agalteca y de San Lorenzo. Otra alternativa de localización a considerar podría ser sobre el Atlántico, en Puerto Cortés, por ejemplo, con lo que se reducirían los costos del

/combustible importado,

combustible importado, pero aumentarían, si bien en cantidad no muy significativa con respecto a la ubicación en San Lorenzo, los del mineral de hierro que habría que importar desde Venezuela. Se aprecia innecesario, sin embargo, entrar en la medición detallada de los factores de localización de la planta sobre la costa atlántica, pues la comparación de las dos enunciadas en primer término, aportará elementos de juicio suficientes para emitir opinión fundada acerca de la última.

Seleccionada la localización más conveniente para la planta, la aplicación del método de valoración, tal como se hizo con la explotación forestal y el carboneo en parvas, se referirá exclusivamente a ella. Para facilitar las comparaciones, se considerará que la hipotética planta localizada en San Lorenzo importa finos de mineral de hierro con ley igual a la resultante de la concentración en Agalteca (65% Fe). En rigor de verdad, la participación de los minerales de hierro finos en las exportaciones realizadas por América Latina aumentó de modo notorio a partir del año 1964, y se aprecia que la tasa de crecimiento de estas exportaciones se mantendrá por varios años. Por tal causa, al contrario de lo ocurrido con los minerales cuyo tamaño supera 1/4", los precios de los finos se mantuvieron prácticamente constantes desde el año 1964.^{3/} Las leyes de los minerales finos exportados por Perú son comparables a las del concentrado obtenible con los minerales del yacimiento de Agalteca, y su precio fob por punto de ley en hierro osciló en 1967 alrededor de nueve centavos de dólar. Tal base se utilizó para fijar el precio fob de los finos importados de 65% Fe a considerar, que es de seis dólares por tonelada.

Por las razones expuestas, la estructura técnica de la planta ubicada en proximidades de San Lorenzo excluirá la concentración de los minerales.

3/ Fuente: Bohomoletz, Paulo M. "América Latina e os minérios de ferro". Revista Latinoamericana de Siderurgia, N° 95, marzo de 1968.

2. Características de los equipos e inversiones en las
hipotéticas plantas siderúrgicas de
Agalteca y San Lorenzo

El mapa 5 indica la ubicación asignada a la planta siderúrgica de Agalteca y el 7 la disposición general de los centros productores de la misma.

En el cuadro 67 aparecen discriminadas las inversiones calculadas para cada uno de los centros principales y auxiliares de dicha planta, siempre dentro de los lineamientos básicos establecidos en el capítulo VI. Como complemento a los aspectos básicos de la estructura técnica de la planta, ya enunciados, sirvieron de base para calcular las inversiones a realizar en las plantas productoras auxiliares y en los servicios, obras e instalaciones generales, los siguientes antecedentes correspondientes a cada alternativa:

a) Inversiones necesarias para la explotación forestal, para la minera y para la carbonización.

b) Los gráficos 5 a 8 que indican la producción y demanda de energía eléctrica, aire comprimido, gas y oxígeno. En particular, los gráficos 6 y 7 señalan las previsiones efectuadas para la venta de energía eléctrica y de oxígeno a terceros.

Con respecto a las inversiones calculadas para cada rubro, caben los siguientes comentarios:

a) La estimación de las inversiones en obras preparatorias y facilidades para el manipuleo de mineral de hierro, carbón, caliza y dolomita cruda se basó en los aspectos más salientes que se indican a continuación:

i) La planta contará con existencias de mineral de hierro seleccionado, equivalente a un mes de consumo, y a tres meses para las de piedra caliza y dolomita cruda.

ii) El carbón de leña necesario para el consumo de un mes se mantendrá a cubierto en un depósito de hormigón armado cerrado, dotado de instalaciones que posibiliten almacenar dicho combustible descargándolo por la parte superior. El almacenaje se hará en compartimientos separados por tabiques transversales, contruidos a distancias de diez metros. La inversión incluye las obras de infraestructura (plataformas, tolvas y túneles) necesarias para descargar el carbón por el fondo sobre alimentadores de cintas transportadoras.

/iii) Las

- iii) Las obras e instalaciones básicas para el manipuleo del carbón estarán constituidas por alimentadores y cinta transportadora elevada para la descarga en el depósito de almacenaje y para la alimentación directa y automática del tragante de los altos hornos. En el circuito referido se instalarán cribas para la separación de los finos y su ulterior transporte a la planta de sinter.
- iv) Grúa pórtico para el transporte de la piedra caliza y de la dolomita hasta las trituradoras primarias. Cintas transportadoras del material triturado hasta las cribas. Completarán el circuito tolvas de almacenaje, descargadoras, alimentadores, cintas transportadoras para la caliza y dolomita hasta la planta de aglomeración.
- v) Pileta de agua, bombas y cañerías para la extinción de focos de incendio en el depósito de carbón.
- vi) Trituradoras primarias, alimentadores, tolvas y cintas transportadoras del mineral de hierro a la planta de concentración y desde ésta hasta las de aglomeración.
- vii) Instalaciones para el transporte del sinter desde las tolvas de almacenaje hasta los silos de los altos hornos (alimentadores y cintas transportadoras).

b) Las inversiones correspondientes a la alternativa I₁ de la planta de concentración fueron calculadas suponiendo que ésta será operada en dos turnos de ocho horas cada uno, durante 250 días al año, para producir el volumen anual de concentrados indicado. Para la alternativa II₁, los cálculos prevén una operación a un turno de ocho horas durante 300 días al año. Las instalaciones básicas de esta planta se ajustan al circuito establecido por el Institute of Mineral Research Michigan Technological University, que estudió la concentración del mineral primario.

c) La planta de sinter es del tipo Greenawalt, y consta de las siguientes instalaciones básicas:

/i) Trituradoras

- i) Trituradoras secundarias del mineral de hierro y piedra caliza, con tolvas de almacenaje, alimentadores y cintas transportadoras hasta molinos y tolvas de almacenaje de la planta.
- ii) Tolvas de almacenaje separadas de los finos de mineral de hierro, carbón y caliza. Desde ellas, los minerales se descargan por el fondo mediante dosaje automático sobre cintas transportadoras que alimentan un mezclador rotativo, donde se adecúa el porcentaje de humedad de la mezcla. En forma automática, el mezclador alimenta un elevador que descarga el material mezclado en los silos de alimentación de los calderos de aglomeración.
- iii) Ventiladores y conductos para la inyección de aire a los calderos.
- iv) Aspiradores y conductos para llevar los polvos que se producen durante la aglomeración hasta los ciclones de almacenaje.
- v) Grúas para el movimiento de los calderos.
- vi) Basculador automático para la descarga del material aglomerado.
- vii) Trituradora para los bloques de sinter y cribas para separación de los finos.
- viii) Tolvas de almacenaje separado del sinter apto para utilizar en los altos hornos y de los finos de recirculación.
- ix) Alimentadores y cintas transportadoras para los finos destinados a las tolvas de almacenaje de las materias primas a aglomerar.

La planta de sinterización podrá satisfacer la demanda anual de los altos hornos en cada alternativa, operándola en tres turnos diarios de ocho horas, durante 300 días al año.

d) Las inversiones calculadas para el departamento altos hornos prevén las siguientes facilidades:

- i) Silos para aglomerados, escoria de acería y mineral de manganeso, con descargadores para alimentación del vagón pesador.
- ii) Vagón pesador para la carga de los "skip" de los altos hornos.

/iii) Altos

- iii) Altos hornos de la capacidad indicada para cada alternativa, dotados de todos los equipos auxiliares e instrumental de regulación y registro de la marcha de los mismos (sala de control).
- iv) Cinco o tres estufas Cowper (alternativas I₁ y II₁ respectivamente) para el calentamiento del aire a insuflar en los altos hornos, dotadas de todas las instalaciones e instrumental para la operación, regulación y registro (sala de control).
- v) Equipo de purificación secundaria del gas por vía seca, completo, con ventiladores, cañerías y accesorios para la conducción del gas al gasómetro y a las estufas Cowper.
- vi) Gasómetro tipo telescópico con capacidad para almacenar el gas producido durante 20 minutos por el departamento, y cañerías para la distribución del gas a los centros de consumo, con válvulas de seguridad, soportes, etc.
- vii) Dado el escaso volumen de lingotes de arrabio que se producirá anualmente, no se considera económicamente conveniente dotar al departamento altos hornos de una máquina para tal fin. El moldeo de estos lingotes podrá ser realizado en lecho de arena.
- viii) Sala de colada, dotada de foso para granulación de las escorias y grúa puente.
- ix) Un soplante centrífugo para cada alto horno, con capacidad para 465 m³ por minuto, a 15.6°C y 760 mm de presión de mercurio (instalado en la central termoeléctrica). La presión máxima de descarga del soplante será de 1.05 kg/cm² manométricos.
- x) Cinco o tres vagones termo (alternativas I₁ y II₁ respectivamente), para arrabio líquido, de 30 toneladas de capacidad cada uno.
- xi) Cinco o tres vagones (alternativas I₁ y II₁ respectivamente) para la recepción de la escoria caliente y su transporte hasta el lugar de almacenaje. Cinco o tres camiones (alternativas I₁ y II₁ respectivamente) para el transporte de la escoria granulada.

/xii) Estructuras

- xii) Estructuras metálicas completas para el departamento altos hornos.
 - xiii) Fundaciones varias.
- e) Las inversiones calculadas para la acería LD prevén las siguientes máquinas:
- i) Un mezclador de 500 toneladas.
 - ii) Tres o dos convertidores LD (alternativas I_1 y II_1 respectivamente), con sus equipos e instalaciones auxiliares, quemadores, lanzallamas, plataformas, instrumental de control, placas, etc.
 - iii) Naves metálicas de mezclador, de colada, de convertidores y de colada continua.
 - iv) Parque de chatarra con grúa puente de plato electromagnético.
 - v) Grúas puente para la nave de mezclador y de colada.
 - vi) Sección calderos, con grúa puente.
 - vii) Central hidráulica con auxiliares, gasómetro para la regulación de la presión del oxígeno y equipos para el soplado del mismo.
 - viii) Sección de fondos de convertidores.
 - ix) Sección de preparación de la dolomita.
 - x) Sección depósito de cal con grúa puente y cubetas tipo tijera.
 - xi) Planta de colada.
 - xii) Cañerías y tuberías en general.
 - xiii) Instalación eléctrica, comprendidos una subestación de alta tensión (tensión de entrada 13.2 KV), transformadores, distribución en baja tensión, tableros, etc.
 - xiv) Redes de agua, aire, etc.
 - xv) Red ferroviaria interior.
 - xvi) Herramientas y equipos auxiliares varios.
- f) Las máquinas de colada continua (dos de una hilera para la alternativa II_1 y tres de una hilera para la I_1) serán de tipo horizontal y estarán directamente conectadas con los calderos. La inversión estimada incluye las excavaciones, fundaciones y pisos para las máquinas, y todos los equipos complementarios y auxiliares.

g) El tren laminador auxiliar, de tres cajas trío de 475 mm de diámetro, estará dotado de las siguientes instalaciones auxiliares básicas:

- i) Playa de enfriamiento de palanquillas e instalaciones de arrastre a cable.
- ii) Dos transportadores a rodillos hasta el horno de calentamiento, de 10 y 12 metros de longitud, respectivamente, con sus correspondientes bastidores, topes móviles, placas, etc.
- iii) Emparrillado para palanquillas e instalación de arrastre a cables.
- iv) Empujador de tochos doble, de 22 toneladas por unidad.
- v) Horno a empuje de recalentamiento de palanquillas, con capacidad para 20 toneladas por hora.
- vi) Transportador a rodillos, de alimentación entre el horno de recalentamiento y la primera caja del tren (19 metros de longitud), con sus bastidores, topes, etc.
- vii) Dos transportadores a rodillos de alimentación, de 20 metros de largo, entre la segunda y tercera caja, con sus correspondientes bastidores.
- viii) Instalaciones de arrastre a cable, dispuestas delante y detrás del tren laminador.
- ix) Mesa basculante instalada detrás de la primera caja, y transportador a rodillos de 14 metros de largo, ubicado detrás de dicha mesa.
- x) Transportador a rodillos de 21 metros de largo, ubicado detrás de la segunda caja.
- xi) Canalón ascendente emplazado detrás del tren laminador, con sus correspondientes grupos de rodillos locos.
- xii) Canalón ascendente instalado detrás del transportador a rodillos de la segunda caja.
- xiii) Dos enfriadores de 18 metros de largo y 15 metros de ancho, con sus transportadores, sierra circular, máquina enderezadora a rodillos, topes móviles, caja colectora de virutas, etc.

/xiv) Juegos

- xiv) Juegos de cilindros de trabajo.
- xv) Plataformas de mando, pasarelas, tubería de agua refrigerante.
- xvi) Tres grúas puente de 30, 10 y 5 toneladas.
- xvii) Equipo eléctrico de mando principal, con motores de corriente continua, para el tren laminador, dinamos, ventiladores, filtros, transformadores, rectificadores, tablero de distribución, celda de mando con su correspondiente pupitre, etc.
- xviii) Equipos eléctricos de mandos auxiliares.
- xix) Dos tornos para cilindros y una báscula de 5 000 kilogramos.
- xx) Subestación eléctrica con transformadores para los servicios auxiliares, para alumbrado, circuitos de control del tren, tableros principales y auxiliares, etc.

h) Las características esenciales de la central termoeléctrica ya quedaron definidas. La estructura, construida alrededor de la sala de calderas y sobre el piso de operación, será del tipo semiabierto. La previsión de inversiones incluye la instalación de sistemas de control automático de combustión, de disponibilidad de gas en el conducto para limitar al mínimo el consumo de petróleo y de dispositivos de seguridad para el cierre, que eviten la mezcla explosiva de gas y fuel oil. Asimismo, incluye una planta de tratamiento del agua de alimentación (precipitador tipo Spaulding y un ablandador intercambiador de iones), un tanque depósito para fuel oil y equipos para el calentamiento y bombeo de dicho combustible.

La inversión calculada para los generadores comprende el circuito de refrigeración de los condensadores (excluida la torre de enfriamiento del líquido recirculante, prevista en el rubro "obras e instalaciones generales"). La tensión de salida de la energía eléctrica es de 13.2 KV.

i) Con respecto a la producción de oxígeno, las inversiones prevén una planta que aplica el ciclo de baja presión, con posterior compresión del oxígeno gaseoso. Se obtiene así oxígeno gaseoso y líquido de 99.5% de pureza, mediante un doble ciclo que se inicia después de la aspiración del aire, su compresión y enfriamiento, separando dos fracciones sometidas a procesos distintos. La presión de salida del oxígeno se fijó en 31.64 kg/cm^2 (450 p.s.i.g.) y la de entrega, en 18 kg/cm^2 .

/j) Las

j) Las inversiones correspondientes a la planta de cal prevén la instalación de un horno vertical doble, alimentado con gas de gasógeno, y con una capacidad diaria conjunta de 52 toneladas en la alternativa I₁ y de 35 toneladas en la II₁. En este tipo de horno, cada cuba podrá trabajar independientemente, siendo el gas comburente precalentado con los de escape. El cálculo de inversiones incluye los silos para la cal, el horno con sus equipos de carga (montacargas a cubetas) y de descarga (platos extractores con hongo de acero fundido), ventiladores, cribas oscilantes con deslizadores (tubos) para la cal fina a un silo y para la cal gruesa a otro silo instalado en la acería, instalación de precalentamiento del gas comburente, instrumental de control y análisis de CO₂ y equipos eléctricos. Se prevé que la caliza a calcinar será descargada en forma automática desde camiones en dos silos que tienen capacidad para almacenar las necesidades de 48 horas. Las cubetas del montacargas que eleva el material hasta el tragante del horno, se ubican debajo de los silos y son cargadas utilizando cierres a segmento doble.

k) Si bien las inversiones para el horno de calcinación de dolomita están indicadas separadamente a fin de facilitar los cálculos de costos, conviene recordar que dicho horno está instalado en la acería LD. Las inversiones comprenden: el horno de cuba con armazón y soporte, con capacidad para producir siete y cinco toneladas diarias (alternativas I₁ y II₁ respectivamente); el elevador a cangilones para la dolomita cruda (desde un depósito ubicado en el exterior de la acería y en proximidades de la vía férrea); el ventilador, los conductos y cajas de viento; el instrumental de medición, etc. Las inversiones correspondientes al resto de la maquinaria de preparación de la dolomita calcinada, que se inicia con la trituración y molienda, están incluidas en la acería LD.

l) Las inversiones previstas para los talleres de mantenimiento mayor (obras e instalaciones generales) fueron calculadas considerando las probables demandas de todos los centros de producción de la empresa. El edificio tiene una superficie cubierta de aproximadamente 4 800 m² en la alternativa I₁ y de 3 400 m² en la II₁. Lo integran las siguientes secciones:

/i) Máquinas

- i) Máquinas-herramientas.
- ii) Soldadura autógena y eléctrica.
- iii) Utilaje.
- iv) Electricidad.
- v) Tratamiento térmico.
- vi) Chapistería.
- vii) Fundición y moldes.
- viii) Reparación de automotores.
- ix) Carpintería.

Las inversiones incluyen las excavaciones y fundaciones para el edificio y las máquinas. El conjunto de máquinas previsto para la alternativa I₁ es aproximadamente el siguiente:

- 1 talladora de ruedas dentadas.
- 5 fresadoras horizontales y verticales.
- 2 alesadoras.
- 1 cepilladora de doble columna.
- 2 mortajadoras.
- 2 limadoras.
- 3 sierras circulares mecánicas.
- 2 rectificadoras cilíndricas.
- 2 rectificadoras planas.
- 1 rectificadora de interiores.
- 3 agujereadoras radiales.
- 1 máquina de roscar.
- 2 talladoras de engranajes.
- 2 tornos verticales.
- 16 tornos paralelos.
- 1 torno al aire.
- 2 alesadoras por desplazamiento.
- 1 fresadora de piñones.
- 2 cepilladoras simples.
- 2 mesas de trazar.
- 14 afiladoras de mechas, discos, fresas, terrajas y herramientas.

/1 fresadora

- 1 fresadora universal.
- 5 amoladoras simples.
- 6 agujereadoras de columna y de banco.

Integran las restantes secciones, los siguientes equipos:

- 1 generador de gas acetileno.
- 6 cabinas para soldadura eléctrica, con equipo, convertidor.
- 1 bobinadora.
- 1 horno secador para bobinas.
- 1 tablero de pruebas.
- 1 horno de forja.
- 3 fraguas.
- 3 bigornias.
- 3 hornos de cámara.
- 3 baños de enfriamiento brusco.
- 3 martinets neumáticos de 100 a 1 000 kilogramos.
- 1 horno para caldear.
- 2 hornos de crisol para fundir aleaciones.
- 1 máquina templadora de árboles.
- 1 máquina templadora para ruedas.
- 1 prensa horizontal de 250 toneladas.
- 1 máquina de ensayos de dureza.
- 1 cizalla para chapas.
- 1 cizalla combinada para chapas y perfiles.
- 1 dobladora de chapas.
- 1 prensa de enderezar de 100 toneladas.
- 2 prensas manuales.
- 1 juego de máquinas-herramientas para carpintería de modelos (sierras sinfín, tupí, garlopas, afiladoras de cuchillas y de cintas).
- 1 aparato soldador de cintas.
- 7 grúas-puente de 10 a 50 toneladas.
- herramientas varias.
- 2 hornos cubilotes de 500 kilogramos cada uno de producción por hora, con playa de colada.
- máquinas para la preparación de tierras.
- noyería.

11) Las inversiones para el rubro "toma de agua, bombeo y distribución" prevén las obras e instalaciones de toma y bombeo desde el río Santa Clara y desde la pileta central de refrigeración, a los departamentos usuarios de la planta siderúrgica; un depósito elevado de agua de reserva, de 600 m^3 (alternativa I₁) o de 500 m^3 (alternativa II₁); las cañerías de distribución de agua y de retorno a la pileta central de refrigeración; los circuitos externos de almacenaje del agua de refrigeración y de bombeo de la reposición a los departamentos de acería y laminación y sus auxiliares. Las necesidades de agua de reposición se estimaron en 17 m^3 por minuto para la alternativa I₁ y en 11 m^3 por minuto para la II₁. La circulación global del agua industrial se calculó en 425 m^3 por minuto para la primera alternativa, y en 290 m^3 por minuto para la segunda. Las pérdidas en todo el circuito representarían, pues, alrededor del 4% del agua industrial de alimentación.

m) Las inversiones correspondientes a laboratorio prevén dotarlo de los medios necesarios para satisfacer las demandas de todos los centros de producción de la hipotética empresa. El edificio tiene una superficie cubierta de alrededor de 700 m^2 (alternativa I₁) y 570 m^2 (alternativa II₁). Los equipos más importantes con que contará son los siguientes:

- varios hornos a crisol y a mufla.
- varios secaderos con regulación automática.
- equipo para determinación rápida de carbono en hierros y aceros.
- 1 equipo completo para curvas de fusión de cenizas.
- 1 aparato calorimétrico para determinar poder calorífico.
- 1 aparato para determinar series de azufre.
- 1 equipo para microdeterminación de carbono y azufre.
- 1 aparato para determinar oxígeno, hidrógeno y nitrógeno en aceros.
- 1 electrofotómetro para trabajos calorimétricos en líquidos.
- 1 pirómetro de medición óptima.
- 1 juego de balanzas de análisis.
- 1 microscopio metalográfico completo.
- 1 máquina esmeriladora y pulidora.
- 1 aparato de rayos X para análisis metalográfico.

- 1 cámara de oscuro completa.
- 1 espectrógrafo industrial.
- 1 máquina de ensayos universal de hasta 60 toneladas.
- 1 aparato de ensayo de dureza.
- 1 máquina especial para ensayos de rotura por tracción.
- dispositivos de ensayo de resistencia a la presión y al fuego.
- útiles y elementos varios.

n) Los depósitos de almacenes generales tienen una superficie cubierta de 600 m^2 (alternativa I_1) y 460 m^2 (alternativa II_1) aproximadamente. Están dotados de equipos automotores y gúinches monorrieles para el movimiento de cargas.

ñ) Se ha previsto la instalación de depósitos y surtidores de combustible para los vehículos automotores de la empresa, así como también la de una sala de primeros auxilios para el personal, dotada del instrumental y equipos indispensables para atención de primera urgencia.

o) Las inversiones correspondientes a la central de compresión, con "receivers" y red de distribución, prevén las necesidades globales de la planta siderúrgica y de la explotación minera. Para la alternativa I_1 , la central contaría, de acuerdo con las demandas indicadas en el gráfico 8, con cuatro compresores de 40 m^3 por minuto cada uno, y para la II_1 , con tres compresores de igual capacidad.

p) Las inversiones para el edificio de administración prevén el funcionamiento en él, de todas las dependencias que integran el elenco de administración superior de la empresa (dirección, contaduría, tesorería y costos, secretaría general y oficina del personal, oficina de compras, ventas, ingeniería y seguridad), así como también otras comodidades para reuniones del personal, atención del público, refrigerio, servicios sanitarios, etc. La superficie cubierta varía entre $1\,300 \text{ m}^2$ (alternativa I_1) y $1\,000 \text{ m}^2$ (alternativa II_1), aproximadamente.

q) Las inversiones indicadas en el rubro "red de energía eléctrica" prevén la red general de media tensión de distribución interna a los centros de la planta, la línea de alta tensión de interconexión a la red externa de 132 KV, la subestación de transformación de 132 KV/13.2 KV, los canales para los cables conductores de media tensión, la instalación de alumbrado, etc.

/r) Dentro

r) Dentro de las inversiones correspondientes a obras e instalaciones generales se prevén equipos de telecomunicaciones así constituidos:

i) Central telefónica de cinco líneas externas y 200 internas, con 20 conmutadores.

ii) Correo neumático tubular para comunicaciones entre los departamentos de altos hornos y acería, con el laboratorio.

iii) Un equipo completo de teletipos, compuesto de cinco unidades.

s) Integran el conjunto de obras e instalaciones generales propiamente dichas, incluidas en las inversiones calculadas, los desagües industriales y cloacales y los caminos internos. Se prevé evacuar los desagües cloacales, previa depuración, junto con los industriales, al río Santa Clara, aguas abajo de las instalaciones de toma. La extensión general de los caminos internos puede apreciarse en el plano 7 de la alternativa I₁ y su costo fue calculado a razón de 140 dólares por metro.

t) Completan el conjunto de inversiones incluidas en el rubro obras e instalaciones generales, las que podrían denominarse "obras sociales", y que se describen en el cuadro. Por la ubicación de la planta siderúrgica, lejos de un centro poblado importante, se aprecia que dichas obras para alojamiento, comodidades y esparcimiento del personal, son indispensables. Pero es obvio que las de uso común podrán arrendarse a contratistas, que las explotarán mediante una retribución que debe cubrir las cuotas de depreciación, asegurando además un razonable interés al capital empeñado. Otras, como las casas-habitación, pueden venderse gradualmente al personal. De cualquier manera, se estima que para la ejecución de estas obras sociales, la empresa gozará de créditos oficiales, a largo plazo y baja tasa de interés, que habrán de cubrir gran parte de la inversión. En consecuencia, se interpreta que ella podrá adoptar soluciones como las expresadas o similares, que anulen la incidencia de tales inversiones en los costos de producción. Por tal motivo, no serán consideradas en los cálculos de la incidencia específica de las cargas de capital sobre los costos industriales de operación.

u) El cuadro indica además, para cada departamento productor, las tasas de depreciación anual resultantes del promedio ponderado entre las que corresponden a equipos e instalaciones integrantes de cada centro y a las excavaciones, fundaciones, edificios, etc.

v) El cuadro 68 resume las inversiones estimadas para la localización de la planta siderúrgica en San Lorenzo, en la alternativa I₁ de producción. Son aspectos distintivos de su estructura técnica, con respecto a la de la hipotética planta de Agalteca, los siguientes:

- i) Como la planta utilizará finos de minerales de hierro de 65% Fe importados y carbón mineral, deberá contar con instalaciones portuarias adecuadas, coquería y un alto horno al coque de capacidad global similar a la considerada en la alternativa I₁. Recuérdese que para igual alternativa en la planta de Agalteca, se previó la instalación de dos altos hornos análogos en sus características esenciales al indicado para la II₁. Sin embargo, y como hipótesis favorable a la localización en San Lorenzo, las inversiones estimadas corresponden a un alto horno de 500 toneladas de capacidad diaria.
- ii) Las inversiones previstas para la coquería no incluyen la recuperación de subproductos, cuyos precios estarían muy por encima de los de similares materiales importados.
- iii) Las inversiones requeridas por las obras e instalaciones portuarias fueron calculadas utilizando el mismo procedimiento a que se hizo referencia en el capítulo V. En cuanto a las inversiones en obras preparatorias y facilidades para el almacenaje y manipuleo de materias primas, aparecen valores distintos de los calculados para igual alternativa en Agalteca.
- iv) Como la planta a ubicar en San Lorenzo no se integrará con la explotación minera y forestal ni la concentración de los minerales, pero incluirá en cambio las indicadas en i) y ii), el monto correspondiente a las inversiones incluidas en la denominación de obras e instalaciones generales difiere del estimado para igual alternativa en Agalteca. La diferencia total es, desde luego, favorable a San Lorenzo y equivale a 227 470 dólares, aproximadamente.

/v) Las

- v) Las inversiones para los restantes departamentos productores de la planta siderúrgica, es decir, sinterización, acería LD, colada continua, centros auxiliares, central de energía eléctrica, cal, dolomita calcinada y oxígeno, son análogas a las estimadas para igual alternativa en Agalteca.

No parece necesario entrar ahora en análisis detallado de las inversiones indicadas para cada centro productor y cada alternativa, ya que será posible realizarlo con más orden y pormenor al considerar la estructura de costos y precios seccionales y totales.

Se reitera lo ya expresado al tratar la estructura de costos y precios de la carbonización y extracción del mineral de hierro, en el sentido de que las cargas de capital correspondientes a obras e instalaciones generales (excluidas obras sociales) fueron prorrateadas proporcionalmente a la inversión demandada por cada centro productor principal y auxiliar.

3. Los costos de producción de los centros principales de producción y auxiliares y los factores de localización

Cálculos generales preliminares

Las estimaciones parciales realizadas prevén los requerimientos de fuerza del trabajo para la explotación forestal, carbonización, explotación mineral, planta de concentración de minerales, manipuleo de materias primas, departamento altos hornos, colada continua y tren laminador (véanse cuadros 62, 66, 69, 70, 70 bis y 71). El cuadro 72 resume la distribución general de la fuerza del trabajo en las plantas localizadas en Agalteca y San Lorenzo, para las alternativas I₁ y II₁. Sobre esta base, y siempre dentro de los criterios y procedimientos generales establecidos en el capítulo VI, el cuadro 73 indica las remuneraciones y sueldos de la mano de obra indirecta de las hipotéticas plantas consideradas. Recuérdese que el costo horario calculado para cada categoría de la mano de obra, lleva implícitas las cargas por enfermedad, licencias, etc. En consecuencia, el plantel que figura en los cuadros de necesidades parciales y totales, no se refiere al personal efectivamente pagado.

/Conocidas las

Conocidas las inversiones totales, se calcularon aproximadamente los capitales accionarios de las hipotéticas empresas y se estimaron los márgenes de crédito bancario (cuadro 74). El cuadro 75 resume los cálculos de necesidades de capital circulante. La valoración de los distintos rubros del activo y pasivo corrientes, se ajustó a los siguientes supuestos:

a) El rubro "existencias de materias primas, productos en proceso y elaborados" se calculó atendiendo a la necesidad de asegurar una corriente regular y continuada de abastecimientos desde las diversas fuentes y de los productos comercializables. Las siguientes reservas sirvieron para estimar el total del rubro:

Existencias	Alternativas	
	I ₁ y II ₁ de Agalteca	I ₁ de San Lorenzo
Madera trozada	6 meses	-
Carbón de leña	2 "	3 meses
Mineral de hierro y/o concentrados del mismo	1 mes	3 "
Caliza, dolomita y otros materiales	3 meses	3 "
Materiales de consumo y refractarios	8% del valor fob de máquinas, equipos e instalaciones	
Repuestos	10% del valor fob de máquinas, equipos e instalaciones	
Productos elaborados	1 mes	1 mes

Se aclara que los precios del mineral de hierro y del carbón importados por la planta de San Lorenzo, no llevan adicionados los gastos financieros originados por las importaciones.

b) El rubro "deudores varios" se calculó, estimando que el plazo de financiación de las ventas es de 180 días.

/c) El

c) El efectivo mínimo se calculó aproximadamente equivalente al 5% del costo de venta de los productos comercializables. Para la hipotética empresa de San Lorenzo, dicho costo se obtuvo deduciendo a los precios competitivos a que deberían venderse los productos, el 15% en concepto de utilidad bruta de la empresa.

d) El crédito de los proveedores se fijó en cuatro meses para las alternativas I₁ y II₁ de Agalteca, y en 130 días para la I₁ de San Lorenzo. Este último plazo resulta más elevado, debido a la incidencia que en los plazos tendrían las materias primas importadas, cuya financiación se realiza normalmente a 180 días.

Como puede observarse, a igual capacidad instalada, las necesidades de capital circulante serán mayores en la planta de San Lorenzo, a causa del más alto costo de las materias primas importadas y de la menor envergadura del capital accionario de la Empresa. El mayor plazo de rotación de los créditos de los proveedores no alcanza a compensar el efecto de distinto signo originado por las razones expresadas en primer término.

Los antecedentes reunidos en los cálculos que acaban de mencionarse posibilitaron la estimación de los gastos de administración y ventas y varios (cuadro 76), conforme a los siguientes criterios de detalle:

a) Los gastos de administración y ventas propiamente dichos adicionan a las remuneraciones de la fuerza general del trabajo englobada en ese concepto, un porcentaje de gastos comerciales, variable de acuerdo con la capacidad instalada.

b) Los gastos financieros de explotación resultaron de adicionar a los costos del crédito bancario, un interés del 8% sobre las necesidades de capital circulante. Como los márgenes de crédito bancario de las hipotéticas empresas se fijaron dentro de límites conservadores (45% del capital accionario), se aprecia que dichas necesidades de circulante podrán ser satisfechas mediante créditos adicionales acordados al mismo costo medio.

c) Las retribuciones a los miembros del directorio incluyen sumas en concepto de honorarios diversos.

/d) Los

d) Los gastos varios incluyen los que corresponderá oblar por los siguientes procesos:

	<u>Dólares/tonelada</u>
Proceso LD	0.25
Colada continua	0.60

Obsérvese que el monto de estos gastos es elevado en la hipotética empresa localizada en San Lorenzo, debido a que adicionan los gastos que originará la financiación de las importaciones del mineral de hierro y del carbón. Recuérdese que los precios indicados en el cuadro 58, tomados como base para calcular el rubro correspondiente del activo circulante, no incluyen dichos gastos, que son del 7% anual (3.5% para 180 días).

Finalmente, el cuadro 77 resume las horas directas totales del personal jornalizado, calculadas considerando que a cada operario se le asegura un pago de 200 horas mensuales (2 400 al año), y la incidencia que sobre ella tienen los gastos de administración y ventas y varios y la fuerza del trabajo indirecta. Los coeficientes (dólares por hora/hombre directa) correspondientes a gastos de administración y ventas y varios y a la fuerza del trabajo indirecta, son menores cuanto mayor es la integración vertical de actividades en la hipotética planta siderúrgica y más elevada la capacidad de producción anual. La observación de los coeficientes indica, además, que los dos factores de costo precedentemente enunciados son sumamente sensibles a las influencias de las economías de escala. Los referidos coeficientes fueron aplicados para determinar la incidencia específica de esos factores en los costos de la explotación forestal, de la carbonización, de los transportes de la madera y del carbón y de la extracción y transporte del mineral de hierro preseleccionado a la planta siderúrgica.

Costos de generación del vapor

Los antecedentes referidos aportan las bases para los cálculos del costo de generación del vapor, que resume el cuadro 78. Además de los comentarios consignados al pie del cuadro, cabe agregar los siguientes:

/a) Como

a) Como el rendimiento de la vaporización es del 80%, el consumo para producir un kilogramo de vapor recalentado a 17.6 kg/cm^2 y 316°C se estimó en 911 calorías (calor específico del vapor por kg = 54 calorías; calor del kilogramo de vapor saturado a 192°C = 669 calorías; vaporización específica media del combustible: 6.86 kg/kg).

b) El gas de alto horno (900 cal/m^3) fue valorizado por su equivalente térmico con el fuel oil. Recuérdese que haciendo incidir en el precio del carbón de leña producido en Agalteca (cuadro 65) todos los factores de operación que corresponde, dicho precio, ponderado de acuerdo con el poder calorífico (7 180 calorías por kilogramo, aproximadamente), resulta más elevado que el del fuel oil (10 000 calorías por kilogramo). Conviene pues valorizar el del gas de alto horno por su equivalencia térmica con el combustible de menor precio.

c) La incidencia de los restantes factores de costo se calculó atendiendo al volumen anual de vapor disponible para la venta a otras secciones y al necesario para la producción de energía eléctrica. Al total producido, se le dedujo el consumido en la propia central de calderas. Para tales cálculos se supuso una producción continuada de vapor durante los 365 días del año.

d) La incidencia del rubro "materiales, repuestos y mantenimiento" se calculó tomando como base la práctica aplicada en Estados Unidos. Conocida la incidencia de la mano de obra de mantenimiento, la del rubro que se comenta se estimó aceptando que aquella está con este rubro, en la relación 20 a 80. El costo específico de la mano de obra indirecta se calculó mediante un prorrateo del total correspondiente al taller de mantenimiento, proporcional a las horas/hombre directas, de la asignada a la generación de vapor (55% del total fijado para la central termoeléctrica).

e) La tasa de depreciación indicada en el cuadro 67 se utilizó como componente del rubro "cargas de capital".

Los resultados de los cálculos muestran la gran influencia de las economías de escala en los costos del vapor. El más elevado precio del fuel oil hace que el costo del vapor generado en la central termoeléctrica de la planta de San Lorenzo, alcance valores superiores a los obtenidos para Agalteca.

Costos de generación de la energía eléctrica

El cuadro 79 resume los resultados de los cálculos de costos de producción de 1 000 kWh, en cada una de las localizaciones y alternativas. Sobre ellos, parece conveniente aclarar:

a) Las estimaciones se refieren a energía eléctrica generada a 13.2 KV. Se consideró un consumo de 2 900 calorías por kWh generado.

b) Los cálculos se refieren a la energía eléctrica distribuida, previa deducción de la consumida en la central de generadores (recuérdese que en el costo del vapor figura la incidencia de este factor por tonelada de vapor). La demanda de los generadores fue estimada en 369 kW para la alternativa I₁ y en 263 kW para la II₁. Por tal causa, dicho rubro no aparece gravitando en la estructura de costos del fluido eléctrico.

c) La influencia de las economías de escala apuntada para la producción de vapor, se acentúa ahora, como lo muestran las diferencias de costos del kWh generado en las alternativas I₁ y II₁. El probable precio de venta de la energía eléctrica generada en la planta hipotética de Agalteca, sería:

	Alternativa I ₁	Alternativa II ₁
Costo total de producción	17.001	18.412
Gastos de administración y ventas	0.462	0.731
Impuestos indirectos	1.246	1.354
Costo total de venta	18.709	20.497
Utilidad bruta	2.072	2.074
<u>Probable precio de venta</u>	<u>20 781</u>	<u>22 571</u>

Costo directo de generación de 1 000 Nm³ de aire comprimido (a 7 kg/cm²).

En base al cuadro de flujo de demanda de aire comprimido, se calculó el costo directo de generación de dicho fluido para las alternativas I₁ y II₁ de la hipotética planta de Agalteca, y para la I₁ de San Lorenzo. Dado que las inversiones correspondientes a la central de compresión aparecen englobadas dentro del rubro "obras e instalaciones generales" de la planta

/siderúrgica, cuyas

siderúrgica, cuyas cargas de capital se prorrataron sobre los distintos centros principales y auxiliares, se omitió adicionar al costo del aire comprimido la incidencia debida a dichas cargas. El costo directo está influido, fundamentalmente, por el de la energía eléctrica y por la capacidad de producción anual de la central de compresión. La menor integración vertical de actividades que alcanzaría la hipotética planta de San Lorenzo y la menor capacidad de la central de compresión (recuérdese las demandas relativamente elevadas de la explotación minera), hacen que el costo directo de 1 000 Nm³ de aire comprimido supere al de la alternativa II₁ de Agalteca.

Costo de producción de 1 000 Nm³ de oxígeno para cada alternativa y localización

El cuadro 80 resume los resultados de los cálculos del probable costo de producción de 1 000 Nm³ de oxígeno. Acerca de ellos, caben los siguientes comentarios:

a) Como se trata de plantas de pequeña capacidad, los costos de producción son relativamente elevados, debido a la notoria influencia que dicha capacidad tiene en el consumo y costo de la energía eléctrica y en la incidencia de las cargas de capital. La planta de oxígeno correspondiente a la alternativa I₁, es decir, la de mayor capacidad, alcanzaría una producción diaria de 1 388 Nm³ por hora (7 920 horas de trabajo al año), que equivaldrían a 44.2 toneladas por día (oxígeno de 99.5% de pureza, medido a 21.1°C y a 760 mm de mercurio de presión, con densidad de 1 327 kg/m³). Para una tal capacidad, por extrapolación mediante el uso de curvas empíricas de consumo específico de energía eléctrica, se obtiene la cifra de 0.96 kWh por Nm³ de oxígeno. Este consumo específico se elevaría en la alternativa II₁ a 1.05 kWh.

b) La incidencia de los materiales de consumo fue estimada como equivalente al 10% del costo fob de los materiales y equipos que integran el conjunto de la planta.

c) Las cargas de capital se calcularon aplicando la tasa media de depreciación anual indicada en el cuadro general de inversiones 67.

d) Los resultados de los cálculos evidencian la gran influencia que los factores variables con las economías de escala ejercen sobre los costos de producción. Lógicamente, las diferencias serán más relevantes, si aquella influencia se mide al nivel de costos de operación y de probables precios de venta.

Costo de producción de una tonelada de cal

El cuadro 81 reseña la estimación de la incidencia de los factores de operación, al nivel de costos de producción de una tonelada de cal.

Sobre la medición de los factores cabe expresar:

a) El consumo de caliza fue fijado en concordancia con la composición química de la misma, y adoptando un razonable margen de seguridad.

b) Para fijar el precio de la caliza, se consideró la proximidad de las canteras a la planta siderúrgica y que la provisión de la misma estaría a cargo de terceros. Por el escaso volumen de la producción anual, se aprecia que no resultará económicamente conveniente que la empresa siderúrgica se ocupe de esta explotación auxiliar. Recurriendo a terceros contratistas, se alcanzarían precios más bajos y una calidad satisfactoria del material, siempre y cuando los contratos de provisión se concierten adecuadamente. El precio del suministro de una tonelada de caliza se integraría así:

	<u>Dólares corrientes</u>
Explosivos, mechas y detonadores	0.14
Mano de obra directa de extracción	0.32
Materiales de consumo, repuestos y varios	0.30
Cargas de capital	0.33
<u>Costo total de producción</u>	<u>1.09</u>
Gastos de administración y ventas y varios	0.15
Impuestos indirectos	0.08
Utilidad bruta	0.15
<u>Precio de venta</u>	<u>1.47</u>
Carga, transporte a la planta siderúrgica y descarga	0.13
<u>Precio en planta siderúrgica</u>	<u>1.60</u>

Desconociéndose la existencia de canteras más próximas a la planta de San Lorenzo, se supuso que el transporte de la caliza proveniente de las situadas en cercanías del yacimiento de hierro de Agalteca, podría realizarse por la carretera proyectada, a un costo de 2.85 dólares por tonelada (inferior al calculado para el carbón mineral).

/c) Como

c) Como de la explotación de los montes naturales resultará una importante disponibilidad de leña menuda no apta para carbonizar, pero que conviene aprovechar para economizar otros combustibles (gas de alto horno), se aprecia beneficioso generar gas de gasógeno. Para calcular el costo del mismo, se supuso que la leña menuda contendrá menos de 30% de humedad. Con ella se puede generar $1\,300\text{ m}^3$ de gas por tonelada ($1\,330\text{ cal/m}^3$). Teniendo en cuenta el rendimiento del gasógeno y por tratarse de leña menuda, se calculó un consumo efectivo incluyendo las mermas que se producirán durante el manipuleo y transporte, de 1.2 toneladas de leña (4.47 dólares la tonelada) para obtener igual peso de cal. Tratándose de un desecho la leña con 20 o 30% de humedad, puede valorizarse por el costo directo de preparación, carga y descarga (2.74 dólares la tonelada) y de transporte (1.73 dólares la tonelada). Este último, teniendo en cuenta el reducido consumo anual, se supone que no cubriría una distancia superior a 10 kilómetros.

d) El rubro "materiales y repuestos y varios" fue fijado en base a antecedentes experimentales.

e) La estructura de costos demuestra:

- i) La preponderancia que tienen en ella la calidad y costo de la caliza.
- ii) Pese a tal preponderancia, a igual precio de la caliza, la influencia acumulada de factores en los que gravitan las economías de escala en otras etapas del ciclo industrial, hace que los costos correspondientes a la alternativa II₁ de Agalteca superen en 1.07 dólares por tonelada, a los de la alternativa I₁ para igual localización.

Costo de calcinación de una tonelada de dolomita cruda

El cuadro 82 resume los cálculos de costos para la obtención de una tonelada de dolomita calcinada. Con respecto a ellos, caben los comentarios que siguen:

a) El precio de la dolomita cruda fue calculado suponiendo que en la zona donde se ubican los yacimientos de caliza, se encontrarán dolomitas aptas para usar en la acería (caso de la planta de Agalteca). Como los costos de explotación de los bancos dolomíticos y del transporte a la planta

/son más

son más elevados que para la caliza, se estimó el precio de la tonelada en 2.30 dólares. Para la hipotética planta de San Lorenzo, se supuso que la dolomita cruda procede de la misma fuente que suple las necesidades de la de Agalteca.

b) La composición química media de la dolomita que sirvió de base para los cálculos, es la siguiente:

	<u>Porcentaje</u>
CaO	30.34
MgO	20.87
SiO ₂	1.04
Al ₂ O ₃	0.44
Fe	0.42
S	0.032
P	0.008
Pérdidas por ignición	47.01
H ₂ O	0.48

Con esta materia prima, se obtendría una dolomita calcinada cuya composición química sería:

	<u>Porcentaje</u>
CaO	55.7 a 57.5
MgO	37.6 a 40.8
SiO ₂	1.0 a 1.5
Al ₂ O ₃	0.05 a 0.5
Fe ₂ O ₃	0.05 a 0.40
S	-
P	-
H ₂ O	máxima 0.9

c) Para el tipo de horno seleccionado, se optó por el uso de coque machacado, importado y descargado en Puerto Cortés. La diferencia de costos de los transportes entre ambas localizaciones se estimó equivalente a 4.91 dólares por tonelada. En los hornos de gran tamaño, el consumo de calorías por tonelada de dolomita calcinada oscila alrededor de 1 410 000 calorías. En los hornos pequeños seleccionados, asignando al coque machacado un poder calorífico de 7 000 calorías, el consumo ascenderá a 333 kilogramos por tonelada de dolomita calcinada ($2\,331 \times 10^6$ calorías).

/d) Por

d) Por tratarse de pequeñas capacidades de producción anual, es más significativa la influencia de las economías de escala por unidad de producto (alternativas I₁ y II₁ de Agalteca). Nótese que el costo específico de la dolomita cruda tiene, en ambos casos, menor incidencia que el de la mano de obra directa y sueldos. Para la localización en San Lorenzo, el costo de la dolomita cruda y la menor integración relativa de actividades son los factores que influyen preponderantemente en la elevación del costo de producción, a tal punto que éste resulta superior en 6.00 dólares por tonelada de material calcinado, al correspondiente a la alternativa II₁ de Agalteca.

Costo de producción de una tonelada de mineral concentrado a 65% Fe

El cuadro 83 resume los cálculos de los costos de concentración del mineral de hierro de Agalteca, sobre los que caben los siguientes comentarios:

a) El consumo de mineral de hierro se calculó aplicando la fórmula:

$$C = \frac{a \times b}{d} \text{ en la que}$$

C = cantidad de concentrado obtenida.

a = proporción de hierro contenida en el mineral extraído de la mina (52.6% Fe), expresada en porcentaje.

b = recuperación del hierro en el concentrado, expresada en porcentaje (81.9%).

d = proporción de hierro en el concentrado, expresada en porcentaje (65.0% Fe).

La aplicación de la referida fórmula conduce a una necesidad de 6 508 kilogramos de mineral primario para obtener una tonelada de concentrado. Esa cantidad fue incrementada con un 10% aproximadamente, en concepto de pérdidas adicionales que se producirán durante el manipuleo, transporte del mineral seleccionado, etc. Se obtuvo así un consumo de mineral primario de 1.66 toneladas por tonelada de concentrado.

b) El consumo de energía eléctrica se estimó en 20 kWh por tonelada. Recuérdese que las experiencias realizadas por el Institute of Mineral Research of Michigan Technological University, indicaron un aumento de 5.6 kWh por tonelada corta de mineral procesado, lo que en el caso que se trata equivaldría a alrededor de 10 kWh por tonelada de concentrado. Sin embargo, teniendo en cuenta que la muestra ensayada no era representativa

/(por lo

(por lo que será necesario someter una mayor cantidad de mineral compacto a trituración y molienda) y que será eliminado el mineral con ley inferior a 35% Fe, se duplicó el consumo resultante de las experiencias.

c) Al nivel de costos de producción, la influencia de las economías de escala hace que la diferencia a favor de la alternativa I₁ alcance a 0.40 dólares, aproximadamente, por tonelada de concentrado. Considerando los probables costos de venta, la diferencia se eleva a 0.63 dólares.

d) Si al precio de venta indicado en el cuadro 83 se le adicionan los probables costos de transporte desde Agalteca hasta San Lorenzo, en la hipótesis de que la carga de retorno de los vehículos esté asegurada, resultará:

	<u>Alternativa I₁</u>	<u>Alternativa II₁</u>
Precio del mineral	4.94	5.57
Flete, incluida carga y descarga	6.64	6.64
<u>Precio del mineral en planta</u>	<u>11.58</u>	<u>12.21</u>

Como puede verse, el precio del concentrado de finos de Agalteca puesto en San Lorenzo, será en la alternativa I₁ prácticamente igual al que alcanzaría el procedente de Marcona (Perú).

Puede observarse que, dentro del ámbito de capacidades considerado, y desde el punto de vista estrictamente económico, no resultarían ventajas de relevancia de la utilización del concentrado de hierro procedente de Agalteca, en la hipotética planta de San Lorenzo.

Costo de elaboración de una tonelada de sinter

El cuadro 84 resume los resultados de los cálculos de costos de elaboración de una tonelada de sinter, para cada localización y alternativa. Sobre el particular, se aclara:

a) Los consumos específicos de concentrado de mineral de hierro, cascarilla de laminación, caliza y carbón de leña resultan como consecuencia de los cálculos metalúrgicos que resume el cuadro 55.

b) La incidencia de los restantes factores de costo se incrementó con el efecto debido a la recirculación de un 25% de finos, que deben ser nuevamente aglomerados. Se aprecia que en condiciones normales de operación, dicho porcentaje constituye un valor medio razonablemente esperable, máxime

/si la

si la granulometría de los integrantes de la mezcla se mantiene dentro de tamaños adecuados, los que, como ya se dijo, a juicio del informante no corresponden a los utilizados por Greenawalt Sintering Co. en los ensayos de aglomeración de los concentrados del yacimiento de Agalteca.

c) La influencia de las economías de escala (alternativas I_1 y II_1 de Agalteca) se acentúa, como es lógico, en esta etapa del proceso, debido al efecto multiplicador que originan los factores influidos por ellas. La diferencia del costo de una tonelada de sinter a favor de la alternativa I_1 es de 1.11 dólares (14.3%, aproximadamente).

d) Como ya quedó indicado, la diferencia entre los valores correspondientes a las alternativas I_1 de Agalteca y San Lorenzo es aparente, puesto que, en el primer caso, no se considera el precio del mineral, sino su costo de producción, ocurriendo lo contrario en el segundo caso. Sobre la verdadera significación económica de tal diferencia, podrá abrirse juicio al tratar los costos y precios de venta del arrabio.

Costo de producción de una tonelada de coque en la hipotética planta de San Lorenzo

El cuadro 85 resume el cálculo de los costos de producción de una tonelada de coque en la planta de San Lorenzo, sobre los que cabe aclarar:

a) El costo del carbón mineral importado alcanza un valor inferior al indicado en el capítulo V. La diferencia obedece al hecho de que, suponiendo la existencia de un puerto en San Lorenzo, se consideró que resultará más económico efectuar el transporte marítimo hasta dicho puerto, atravesando el canal de Panamá.

b) Según se dijo ya, el precio de los distintos factores corresponde a una operación realizada sin recuperación de subproductos.

c) El consumo específico de carbón, que incluye la proporción correspondiente a finos que los cálculos acreditan, supone un óptimo rendimiento de las materias primas.

Costo de producción y probables precios de venta de una tonelada de arrabio

El cuadro 86 mide la incidencia de los distintos factores de operación, al nivel de costos de producción y probables costos y precios de venta. En relación con los resultados obtenidos, se aclara:

/a) La

a) La constitución del lecho de fusión se ajusta a los cálculos metalúrgicos resumidos en el cuadro 56. Los precios de los integrantes de dicho lecho corresponden a los costos de producción obtenidos en las etapas anteriores y a los indicados en el cuadro general 58.

b) El crédito por gas de alto horno se refiere al volumen que este departamento entrega a los restantes centros de producción de la planta.

c) Al nivel de costos totales de producción, aparece intensificada la influencia de las economías de escala, acumulada en las etapas anteriores del ciclo. La diferencia favorable a la alternativa I_1 (planta de Agalteca) importa 3.10 dólares por tonelada de arrabio.

d) El cálculo de los gastos de administración y ventas y varios, impuestos indirectos y proporción de utilidad bruta se realizó conforme a los criterios y procedimientos generales expuestos en el capítulo VI, vale decir:

- i) La incidencia de los gastos de administración y ventas fue determinada aplicando a las horas directas totales insumidas hasta esta etapa del ciclo (deducidas las correspondientes a la energía eléctrica y oxígeno vendidos) el coeficiente calculado para cada alternativa en el cuadro 77.
- ii) La proporción específica de utilidad bruta corresponde al capital accionario empeñado hasta esta etapa del proceso, previa deducción del porcentaje por las ventas realizadas, de acuerdo con lo indicado en i).
- iii) Si al precio de venta anotado en el cuadro, que corresponde al producto en fábrica, se le adicionan los costos de los transportes y manipuleo hasta los centros de consumo, desde Agalteca y San Lorenzo, para las 1 000 y 700 toneladas de arrabio que se prevé vender anualmente en las alternativas I_1 y II_1 respectivamente, se tendrá la siguiente situación:

/Agalteca

	Agalteca		San Lorenzo
	Alternativas		Alternativa
	I_1	II_1	I_1
	I_1 (dólares)		(dólares)
Precio de venta en fábrica	46.60	52.40	66.30
Costo medio ponderado de carga, descarga y transporte	18.76	18.76	14.13
<u>Precio medio en planta usuaria</u> <u>por tonelada de arrabio</u>	<u>65.36</u>	<u>71.16</u>	<u>80.43</u>

Conclusiones sobre la localización más conveniente de la
planta siderúrgica

Las cifras resultantes para el costo medio del arrabio en cada localización, llevan implícita la incidencia de cada uno de los factores en juego que deben ser previamente cuantificados para decidir sobre las ventajas económicas de uno u otro emplazamiento. Como se pudo ver a través de los cálculos realizados, en las mediciones no sólo influyen los precios de un conjunto de factores que se multiplican a lo largo del ciclo cumplido, sino también el grado de integración vertical de actividades alcanzado en plantas de igual capacidad de producción de bienes comercializables. A la luz de los resultados obtenidos, no cabe ninguna duda de que, desde el punto de vista tecnológico, es más conveniente la localización en Agalteca, puesto que allí se satisfará adecuadamente la condición de obtener el arrabio al menor precio posible, durante un plazo suficientemente prolongado.

Por otra parte, como en las restantes etapas del ciclo las estructuras técnicas y capacidades de los centros productores son idénticas en la alternativa que se compara, la diferencia en favor de la localización en Agalteca aumentará aún más, por el menor costo relativo de las materias primas y materiales que se insumirán en los ciclos faltantes (ferroaleaciones, cal, dolomita, oxígeno, aire comprimido, energía eléctrica, piezas y partes importadas, etc.). La magnitud de la diferencia apuntada en favor de la localización en Agalteca es tal, que no podrá ser compensada por el menor

/costo medio

costo medio ponderado de los transportes de los laminados finales, como puede inferirse de los cálculos efectuados para el lingote de arrabio. Observando la diferencia del precio del arrabio entre la alternativa II₁ de Agalteca y la I₁ de San Lorenzo (precio menor en el primer caso en el equivalente a 13.90 dólares por tonelada) y confrontando los costos de las producciones auxiliares que incidirán en las etapas restantes del ciclo (energía eléctrica, dolomita calcinada, cal, oxígeno, aire comprimido, etc.), puede anticiparse que la influencia favorable de las economías de escala a la localización en San Lorenzo, no tendrá la intensidad suficiente para anular la diferencia referida. Dicho en otras palabras, producirá acero laminado a menor precio una planta siderúrgica ubicada en Agalteca, de capacidad equivalente a 100 000 toneladas de laminados finales, que otra de 150 000 toneladas localizada en San Lorenzo.

Los precios de venta que los cálculos arrojan para esta última planta, pueden ser ajustados aproximadamente para otra localización sobre el Atlántico (Puerto Cortés, por ejemplo). Para tal aproximación se admitirá:

a) Que el precio de los finos concentrados de mineral de hierro de 65% Fe, importados desde Venezuela, es igual en Puerto Cortés y en San Lorenzo. Venezuela no exporta finos, en la actualidad, de tan alta ley, aptos para aglomerar, oscilando el tenor medio en hierro de los minerales triturados (-3" -0" y +2" -0") entre 69.7 y 63.0%.^{4/}

b) Que el precio del carbón mineral importado y puesto en planta siderúrgica de Puerto Cortés, alcanza a 19.64 dólares.

c) Que el más elevado precio de la dolomita y la cal producida en Puerto Cortés, debido al costo de los transportes de las materias primas, es compensado por la economía obtenida en los precios de materiales de consumo, de repuestos, etc., que tendrán que importarse hasta la etapa del ciclo de elaboración del arrabio.

En tales condiciones, los ajustes a introducir en el costo y precio del arrabio producido en la alternativa I₁ de San Lorenzo para determinar los que corresponderían a la localización en Puerto Cortés, serán, aproximadamente por tonelada:

^{4/} Fuente: Bohomoletz, Paulo M., op. cit.

	<u>Dólares corrientes</u>
Por menor precio del coque	8.48
Por menor incidencia de los impuestos indirectos	0.51
<u>Total</u>	<u>8.99</u>

Como se ve, este ajuste aproximado favorecería a la localización en Puerto Cortés, en relación con el arrabio puesto en planta, lo que se reflejaría en el costo de los laminados finales producidos en el tren laminador auxiliar, en el equivalente a 6.09 dólares, aproximadamente. Pero como contrapartida, el transporte de los productos laminados hasta los principales centros de consumo sería más caro, con respecto al calculado para San Lorenzo, en alrededor de 9.60 dólares por tonelada. En consecuencia, el precio medio de la tonelada de arrabio puesto en los centros de consumo resultaría, expresada en dólares:

	<u>Agalteca</u>	<u>San Lorenzo</u>	<u>Puerto Cortés</u>
Precio del arrabio en planta	46.60	66.30	57.31
Costo medio del transporte y manipuleo a los centros de consumo	18.76	14.13	23.73
<u>Precio de la tonelada de arrabio en planta usuaria</u>	<u>65.36</u>	<u>80.43</u>	<u>81.04</u>

Se mantienen, pues, las ventajas económicas en favor de la localización de Agalteca, y la planta ubicada en Puerto Cortés no presenta condiciones más favorables que la de San Lorenzo.

Costos de producción del acero líquido

El cuadro 87 contiene los cálculos de costos de producción de una tonelada de acero líquido, para las alternativas I₁ y II₁ de la hipotética planta localizada en Agalteca. Por las razones expuestas, no se continúa con los cálculos correspondientes a la planta hipotética de San Lorenzo.

Sobre los resultados de los cálculos, cabe realizar los siguientes comentarios:

/a) Como

a) Como el costo operativo de la colada continua se considerará por separado, el consumo específico de carga metálica corresponde a la necesaria para obtener una tonelada de acero líquido, conforme a las disponibilidades indicadas en el gráfico general de flujos 4. No se incluyen, pues, las mermas en el material metálico originadas por las referidas máquinas.

b) Tal como lo indica el cuadro de flujo de producción y consumo de gas de alto horno, las disponibilidades de dicho fluido no son suficientes para atender las demandas de combustible de este centro, ni tampoco de la planta de sinter y los restantes usuarios del conjunto. Por tal razón, al pie de cada cuadro se manifiesta que, sin alterar la estructura de costos, el combustible gaseoso puede ser sustituido por fuel oil, cuyo precio se tomó como base para establecer el del primero, atendiendo al poder térmico relativo de ambos.

c) La incidencia específica del rubro "materiales y repuestos" es menor en este caso, representando alrededor del 6% del costo fob de los materiales, equipos e instalaciones, dada la participación que en el total tienen las estructuras metálicas del edificio, plataformas importadas, etc.

d) La incidencia específica de los refractarios aparece repartida entre varios rubros (dolomita calcinada, alquitrán de acería, mano de obra directa, ladrillos refractarios, etc.)

e) Puede observarse la preponderante influencia que la participación del costo del oxígeno tiene en los valores directos agregados al del material metálico y la medida sensible con que ella aumenta al disminuir la capacidad instalada.

f) Se optó por despreciar el crédito que podría aplicarse a la acería, por la producción de desechos de fundición, de techo, embudos, etc., considerando, en cambio, el de la escoria utilizada como integrante del lecho de fusión del alto horno.

g) En la alternativa I_1 , el costo total de producción del acero líquido es inferior en 5.11 dólares al de la II_1 . Obsérvese que el porcentaje de arrabio utilizado en la carga metálica es menor en esta última alternativa, porque se recurrió a un empleo porcentualmente mayor de chatarra de uso que en la alternativa I_1 , permitido por las probables disponibilidades

/a que

a que se hizo referencia en el capítulo III. De haberse mantenido las mismas proporciones para la carga metálica establecidas en la alternativa I₁, la diferencia apuntada favorable a ésta en el costo de producción, se habría elevado a 5.40 dólares aproximadamente.

Costos de producción y probable costo de venta de una tonelada de palanquillas en máquinas de colada continua.

En el cuadro 88 aparecen discriminados los distintos factores de operación y su incidencia media en la estructura de costos y precios de una tonelada de palanquillas de 100 x 100 mm a 150 x 150 mm. Sobre estos resultados caben algunos comentarios:

a) Ya quedó aclarado que las palanquillas de sección inferior serán procesadas en un tren laminador auxiliar, apto para producir también perfiles medianos de distintas secciones, recibiendo de la máquina de colada continua palanquillas de 120 x 120 mm. En consecuencia, la producción anual de estas máquinas alcanza a 160 291 toneladas en la alternativa I₁, y a 106 861 toneladas en la II₁.

b) El rendimiento metálico de las máquinas de colada continua fue fijado en 95%.

c) El crédito aplicado por chatarra se refiere a la que puede considerarse de retroceso. Como la demanda de cascarilla de laminación en la planta de sinter y taller de fundición, con un contenido de hierro no inferior a 68%, es escasa (véase gráfico general de flujo 4), se optó por considerar no recuperable al resto de dichos desechos.

d) El consumo de combustible, expresado en calorías, para el calentamiento de repartidor, cucharas, etc., fue calculado en 144 000 calorías por tonelada de palanquillas. El gas de alto horno, por las ya referidas insuficiencias, deberá ser sustituido con otro combustible equivalente. Como en la central termoeléctrica puede aumentarse la sustitución de dicho gas por fuel oil sin alterar los costos de generación del vapor, dado el procedimiento de valoración utilizado, existirá siempre la posibilidad de regular a voluntad el dosaje del fluido gaseoso, según se considere más conveniente. Claro está que lo más adecuado, a fin de evitar inversiones innecesarias, será decidir sobre el particular en el momento de proyectar las instalaciones de conducción y almacenaje de los combustibles gaseosos y líquidos.

/e) La

e) La incidencia específica del rubro materiales y repuestos equivale al 10% del costo fob de las máquinas, equipos e instalaciones. La del rubro "varios", representa el 15% del mencionado en primer término.

f) El costo total de producción, en la alternativa II_1 , supera en 6.70 dólares por tonelada de palanquillas al de la I_1 .

g) El valor específico correspondiente a gastos de administración y ventas y varios fue calculado aplicando el coeficiente indicado para cada alternativa, por hora directa insumida a lo largo de todo el ciclo, excluidas, naturalmente, las destinadas en etapas anteriores a la obtención de las cantidades de productos para comercialización (energía eléctrica, oxígeno y arrabio).

h) Para medir la incidencia de las utilidades brutas por tonelada de palanquilla de 100 x 100 mm a 150 x 150 mm vendible, se dedujo la parte de capital accionario correspondiente a los productos comercializados en etapas anteriores del ciclo (capital del centro productor y parte proporcional originada por las obras e instalaciones generales de la planta siderúrgica) y la de aquel que corresponderá a la etapa posterior de dicho ciclo (tren laminador auxiliar).

i) El probable precio de venta en fábrica, obtenido mediante la adición de los impuestos indirectos a los valores ya determinados, alcanza a 83.95 dólares por tonelada de palanquilla en la alternativa I_1 y a 94.38 dólares en la II_1 . El precio de los laminados semielaborados colocados en los centros consumidores (palanquilla de 100 x 100 mm a 150 x 150 mm) resultaría el siguiente:

	Alternativa I_1 (dólares)	Alternativa II_1 (dólares)
Precio en planta siderúrgica	83.95	94.38
Costo medio de carga, transporte y descarga	18.76	18.76
<u>Precio en fábrica usuaria</u>	<u>102.71</u>	<u>113.14</u>

Como se ve, la influencia debida a las economías de escala hace que la diferencia en favor de la alternativa I_1 , por tonelada de palanquilla vendida colocada en el centro de consumo, se eleve a 10.43 dólares.

/El cuadro

El cuadro 89 resume los cálculos de los costos medios de producción y probables precios de venta de una tonelada de palanquillas de 50 x 50 mm a 75 x 75 mm. Sobre ellos, se aclara:

a) El rendimiento medio del laminador fue fijado en 92%. Por lo tanto, corresponderá un consumo de 1 089 kilogramos de palanquilla de 120 x 120 mm para producir una tonelada de palanquilla de las secciones referidas.

b) Los créditos específicos aplicados por chatarra de recirculación concuerdan con los volúmenes físicos indicados en el gráfico 4 de flujo general de materiales. Puede observarse, pues, que se considera no recuperable un equivalente a 15 kilogramos de escamas de laminación, escorias, etc.

c) La incidencia por tonelada de producto, del rubro "materiales de conservación y reparación" (excluidos cilindros de laminación y refractarios), fue calculada equivalente al 10% del costo fob de adquisición de las máquinas, equipos e instalaciones. La incidencia del rubro "varios" representa el 15% de la correspondiente a materiales de conservación y reparación.

d) La incidencia de los gastos de administración y ventas, por tonelada de producto, se estimó aplicando un criterio análogo al ya expresado. Lo mismo cabe decir con respecto a la utilidad bruta.

e) La comparación de los costos totales de producción y probables precios de venta arroja diferencias favorables a la alternativa I₁, que equivalen a 8.99 y 12.87 dólares, respectivamente, por tonelada de palanquilla de 50 x 50 mm a 75 x 75 mm de sección. Si a los precios en fábrica se les adiciona el costo medio ponderado del manipuleo y transporte a los centros usuarios, se tendrá:

	Alternativa I ₁ (dólares)	Alternativa II ₁ (dólares)
Precio de venta en planta siderúrgica	98.98	111.85
Carga, transporte y descarga media a fábrica usuaria	18.76	18.76
<u>Probable precio en fábrica usuaria</u>	<u>117.74</u>	<u>130.61</u>

/Se cuenta,

Se cuenta, pues, con elementos de juicio suficientes para analizar la factibilidad tecnológica que cabe a cada una de las alternativas estudiadas, de abastecer en condiciones competitivas, libre de barreras, a los principales centros usuarios de los países de América Central.

F. LA FACTIBILIDAD TECNOLÓGICA DEL PROYECTO DE INSTALACION
DE UNA PLANTA SIDERURGICA INTEGRADA EN
PROXIMIDADES DE AGALTECA

1. Aclaraciones generales

Hasta el momento, se analizaron los costos y precios en las alternativas I_1 y II_1 , dada la práctica coincidencia de los volúmenes físicos de producción comercializable, con los establecidos para las alternativas I_2 y II_2 . Por tal causa, es dable admitir que los niveles medios de precios de los productos a comercializar sean prácticamente iguales. Sin embargo, habrá de recordarse que estas últimas alternativas incluyen la producción de laminados finales de acero común SAE 1010, que hasta el presente los países de América Central importan a precios fob superiores a los de la palanquilla.

Por razones de ordenamiento, conviene primero analizar la factibilidad de las alternativas I_1 y II_1 , para lo cual será necesario calcular previamente el probable precio medio de la palanquilla en los centros usuarios.

La información recogida en las empresas visitadas sobre los costos de la palanquilla en las plantas, muestra diferencias y no consideran, en opinión del informante, todos los factores que normalmente inciden en la formación de dichos costos. Por otra parte, cabe tener en cuenta también que los precios de las palanquillas importadas sufren notorias oscilaciones con el tiempo, no siempre correlacionadas con los costos operativos, sino más bien con las fluctuaciones de la demanda en el comercio internacional de laminados finales. Además, corresponde admitir que por razones tecnológicas, existirá una diferencia en los precios correspondientes a las distintas secciones de palanquillas. La factibilidad de un proyecto de esta naturaleza debe basarse en precios que guarden una razonable correlación con los costos y no en la arbitrariedad, no permanente por cierto, con que actúan factores externos sobre aquellos precios.

/Otro aspecto

Otro aspecto que debe merecer especial atención para abrir juicio sobre la conveniencia económica de un proyecto, es la probable tendencia con que podrá evolucionar la oferta de laminados semielaborados y finales de acero en los países de la región. Las tasas de crecimiento que resultan de analizar las series históricas del consumo aparente global y per cápita, indican claramente que si la planta alcanza niveles de precios competitivos, podrá ampliar rápidamente su capacidad de producción, obteniendo, paralelamente, una notable disminución de costos y precios. He aquí otra razón que contribuye a asignar gran importancia al completamiento de los trabajos de exploración en el yacimiento de Agalteca. Podrá así determinarse en qué medida las reservas totales aseguradas permitirán hacer frente a este aumento de la demanda, sin lesionar la necesidad de asegurar la producción de un lingote de arrabio, que posibilite, durante un lapso suficientemente prolongado, amortizar en períodos normales los bienes de uso incorporados al ciclo productivo. La inseguridad que existe sobre las reales reservas aprovechables del yacimiento, los problemas (solubles, por cierto) que plantea el aumento de las áreas boscosas necesarias para la elaboración de carbón de madera, la escasa posibilidad que hay de incrementar la proporción de chatarra de uso a precios convenientes y dentro de los límites permitidos por los convertidores LD, fueron causales que indujeron al informante a circunscribir el estudio de factibilidad a capacidades instaladas que pueden alcanzarse sin riesgos.

La rentabilidad asegurable al capital en las alternativas I_1 y II_1 podrá ser medida y comparada luego con la que posibilitarán los programas de producción correspondientes a las alternativas I_2 y II_2 .

2. La rentabilidad obtenible en las alternativas I_1 y II_1

a) Una base indispensable para medir esta rentabilidad es el cálculo, con criterio conservador, del probable precio fob de la palanquilla importada. Para esta estimación se tomó como punto de partida la palanquilla de 75 x 75 mm, a la que se fijó un precio fob puerto mar del norte de 67 dólares la tonelada. Esta base sirvió para calcular los probables precios de venta en los centros usuarios más importantes. El costo cif de la palanquilla fue establecido para los puertos de destino que en cada caso se indican:

/País

País	Nicaragua	Guatemala	Honduras	Costa Rica	El Salvador
Puerto de destino	Bluefields	Ramos	Cortés	Limón	Cutuco
Precio fob	67.00	67.00	67.00	67.00	67.00
Flete marítimo	6.73	6.00	6.00	6.00	9.90
Gastos consulares (1.5% precio fob más flete)	1.11	1.10	1.10	1.10	1.15
<u>Costo cif</u>	<u>74.84</u>	<u>74.10</u>	<u>74.10</u>	<u>74.10</u>	<u>78.05</u>
Gastos apertura carta crédito confirmada e irrevocable (3% costo cif)	2.25	2.22	2.22	2.22	2.34
Seguro marítimo (0.75% costo cif)	0.56	0.56	0.56	0.56	0.59
Gastos de puerto a/	5.00	6.60	4.80	5.85	6.60
Gastos de manipuleo en puerto, carga y trans- porte terrestre a planta usuaria y descarga b/	15.54	11.22	17.30	7.68	8.70
Gastos comerciales varios que adicionan las impor- taciones c/	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
Costo de la palanquilla en planta	99.67	96.18	100.46	91.89	97.76
Impuestos indirectos	5.98	5.77	6.02	5.51	5.87
<u>Costo comparable</u>	<u>105.65</u>	<u>101.95</u>	<u>106.48</u>	<u>97.40</u>	<u>103.63</u>

a/ Fuente: Estudio Centroamericano de Transportes.

b/ Calculados en base a las distancias y tipos de caminos.

c/ No incluyen gastos financieros de importación a 180 días, estimados en el 3.5% del costo cif (7% anual).

/Considerando los

Considerando los límites máximo y mínimo de estos resultados, las diferencias que por razones tecnológicas existirán entre los precios de las distintas secciones de palanquillas, indujeron a fijar los siguientes valores medios de referencia para los laminados semielaborados puestos en plantas usuarias:

	<u>Dólares corrientes</u>
Palanquilla de 50 x 50 mm de sección	107.61
" " 63 x 63 " " "	106.03
" " 75 x 75 " " "	106.00
" " 100 x 100 " " "	106.00
" " 150 x 150 " " "	106.00

b) Para los restantes productos que comercializaría la hipotética planta en las alternativas I₁ y II₁, se fijaron los siguientes precios de venta:

- i) Atendiendo a las tarifas de la energía eléctrica vigentes en Honduras para distintos tipos de consumo, se estimó un precio de venta en barras de la central equivalente a 0.022 dólares por kWh. Se aprecia que este precio permitirá a la empresa eléctrica vender el fluido con un razonable margen de utilidad.
- ii) El precio de venta de cada botella de oxígeno de 40 litros, comprimido a 150 atmósferas (6Nm³) fue fijado en 1.20 dólares en planta siderúrgica, considerando que correrán por cuenta del distribuidor las inversiones en envases, los gastos de transporte, etc. Este precio es aproximadamente igual al medio que en la actualidad corresponde a la Argentina.
- iii) El precio de venta del arrabio destinado a fundiciones se fijó tomando como base una cotización fob puerto mar del norte de 40.00 dólares por tonelada. Se tendrá entonces el siguiente precio medio puesto en plantas usuarias:

/Dólares corrientes

	<u>Dólares corrientes</u>
Precio fob	40.00
Flete	6.00
Gastos consulares (1.5% del precio fob más flete)	0.69
<u>Costo cif</u>	<u>46.69</u>
Gastos de apertura de carta de crédito confirmada e irrevocable (3% del costo cif)	1.40
Seguro marítimo (0.75% costo cif)	0.35
Gastos de puerto	6.60
Gastos de transporte a centros usuarios (medio estimado)	9.96
<u>Costo medio en centro usuario</u>	<u>65.00</u>
Impuestos indirectos	4.15
<u>Precio medio de venta en planta usuaria</u>	<u>69.15</u>

En base a estos resultados, se fijó para el arrabio producido por la hipotética planta de Agalteca un precio de venta en planta usuaria de 70.00 dólares la tonelada.

c) Dado el probable nivel de precios que se alcanzará en la alternativa II₁ para la palanquilla, y los fijados para similares materiales importados, se aprecia que en dicho caso la empresa no será rentable y que, por el contrario, tendrá pérdidas. Adicionando a los costos de venta, los gastos en concepto de manipuleo y de transporte de los laminados semielaborados hasta los centros de consumo, la empresa no alcanzará a cubrir, en el caso que se trata, los costos de operación.

d) Por tal causa, el cuadro 90 resume las utilidades parciales y totales que obtendría la hipotética empresa en la alternativa I₁, como diferencia entre los precios de venta adoptados como patrón y los costos de venta anuales, que incluyen los costos medios ponderados de manipuleo y transporte hasta los centros usuarios en el caso del arrabio y la palanquilla. Conviene recordar que los cálculos de las necesidades de capital circulante abarcan los gastos de financiación de ventas, y que por tal capital circulante, se supone que la empresa abona una tasa de interés del 8% anual. En cambio, los precios establecidos para el material importado puesto en las

/plantas usuarias

plantas usuarias excluyen dichos gastos de financiación. En consecuencia, al financiar la hipotética empresa establecida en Agalteca las ventas en análogas condiciones a las determinadas para el material de importación, percibirá el importe correspondiente a dicha financiación, que fue calculado para la alternativa I₁ como equivalente a 461 880 dólares anuales. Adicionando las utilidades brutas obtenidas para cada tipo de producto comercializable a los intereses ganados, resulta un total anual de 1 182 328 dólares, que representa el 7.75%, aproximadamente, del capital accionario. Esta rentabilidad será algo superior al 50% de la considerada suficientemente atractiva para los accionistas.

3. La rentabilidad obtenible por la hipotética empresa, en la alternativa I₂

Se aprecia que los probables precios medios de los laminados semielaborados y finales fabricados en esta alternativa, no diferirán de los establecidos para la I₁.

Recurriendo al mismo procedimiento que en 2, se calculó el probable precio medio de venta de los laminados finales (perfiles, redondos y llantas), adoptando siempre como patrón de comparación los precios alcanzables por similares productos importados, en los principales centros productores. Los valores que siguen, conducen al probable precio de venta medio de los productos importados, por tonelada:

	<u>Dólares corrientes</u>
Precio fob	90.00
Flete marítimo	6.00
Gastos consulares (1.5% del costo fob más flete)	1.44
<u>Costo cif</u>	<u>97.44</u>
Gastos de apertura de carta de crédito confirmada e irrevocable (3% del costo cif)	2.92
Seguro marítimo (0.75% del costo cif)	0.73
Gastos de puerto	6.60
Gastos de transporte a centro usuario	9.96
<u>Costo medio en centro importador</u>	<u>117.65</u>
Gastos comerciales y utilidad bruta (4.3% del precio de venta al usuario, aproximadamente)	5.62
Impuestos indirectos	7.87
<u>Precio de venta en centro usuario</u>	<u>131.14</u>
	/El solo

El solo efecto de la inclusión en el programa de producción de 11 495 toneladas de laminados finales en sustitución de palanquillas (7.7%, aproximadamente, del total) eleva las utilidades brutas al 9.49% del capital accionario. Estas utilidades representan alrededor del 63.2% de las consideradas como suficientemente atractivas para los accionistas.

4. Opinión preliminar sobre la factibilidad de la planta siderúrgica integrada de Agalteca

Los valores de rentabilidad obtenidos para ambas alternativas indican claramente que en la I₂ la planta puede ser rentable, si se incluye en una medida no preponderante, la producción de laminados finales, siempre dentro de las posibilidades que creará el crecimiento del mercado regional. Si esta producción alcanza a 50 000 toneladas (33.3% del total), la utilidad bruta de la empresa excederá el 15% del capital accionario.

La disminución parcial de impuestos directos e indirectos que gravan a la empresa, aplicable a los productos exportados, (instrumentos utilizados en numerosos países que intervienen en el comercio internacional del área) contribuiría a mejorar sensiblemente la rentabilidad del capital accionario, como se desprende de la magnitud de la incidencia específica de estos impuestos.

En definitiva, es opinión del informante que, si se cumplen los supuestos a que fue necesario recurrir para aplicar el método de valoración (por falta de estudios y experiencias previas, consideradas indispensables), corresponde calificar a la alternativa I₂ de tecnológicamente factible. Tanto los referidos supuestos, como los cálculos de inversiones, de costos y precios, se basaron en mediciones que llevan implícitos márgenes de seguridad suficientes, como para apreciar que los resultados obtenidos no son optimistas en relación con los que la práctica permitirá alcanzar.

G. CRITERIOS UTILIZADOS PARA DETERMINAR LA ESTRUCTURA
TECNICA DE LA PLANTA DE COSTA RICA

1. Aspectos básicos de la producción siderúrgica en la
proyectada planta de Costa Rica

A fin de hacer posibles las confrontaciones entre los resultados obtenidos para el proyecto de cada país, la aplicación del método de valoración se referirá a iguales capacidades y programas de producción de laminados finales. Por análogas razones, el cálculo de las inversiones, costos de producción y probables precios de venta considerará también las alternativas I₁ y II₁. Como el proyecto de la planta siderúrgica de Costa Rica tiene por finalidad satisfacer las demandas de los países de Centroamérica, valen para este caso los comentarios efectuados al tratar la hipotética planta de Honduras, en relación con los riesgos que pueden entrañar para una planta de 150 000 toneladas de capacidad instalada, las eventuales retracciones de la demanda.

2. Los procesos que deben cumplirse para el aprovechamiento
siderúrgico de las arenas magnetíticas
de Costa Rica

Bases utilizadas para definir la estructura técnica de la planta

La muestra de mineral concentrado analizada, se tomará como representativa para formar una idea orientadora sobre el contenido de titanio en el concentrado.

De acuerdo con las informaciones recogidas, las firmas Lurgi y Demag realizaron ensayos de concentración y reducción de estas magnetitas, aplicando el proceso Stelco Lurgi, y de afino de los "pellets" reducidos en hornos eléctricos. No fue posible, sin embargo, conseguir datos concretos respecto de los insumos y de los resultados económicos alcanzados. Unicamente se obtuvo información sobre la composición química de la escoria resultante de los hornos eléctricos, la que se indica seguidamente:^{5/}

5/ Fuente: Sterns, Otto I., Informe preliminar sobre la posibilidad de establecer una industria siderúrgica integrada en Costa Rica.

	<u>Porcentaje</u>
CaO	18.8
TiO ₂	43.6
Al ₂ O ₃	20.0
MgO	10.0
MnO	4.0
SiO ₂	3.6

Según tal información, la producción de escoria por tonelada de acero líquido osciló alrededor de 320 kilogramos. Si se conociera la composición química de la carga metálica y aditivos insumidos por el horno eléctrico, sería posible estimar aproximadamente la medida en que la aplicación del proceso Stelco Lurgi elimina el contenido de TiO₂ en el concentrado obtenido a partir de las arenas. Sabido es que si dicho contenido es relativamente elevado, traba la posibilidad de reducir el concentrado en el alto horno clásico, debido a que la presencia de esa impureza determina la formación de carburo de titanio, compuesto que, incorporado a la escoria, origina incrustaciones en el interior del horno.

De todos los métodos de reducción conocidos, algunos de ellos aplicados ya en escala industrial, el Stelco Lurgi (Steel Company of Canada - Lurgi) parece ser especialmente indicado para reducir minerales titaníferos, ya que permite que el titanio permanezca inalterado y pase directamente a la escoria durante la elaboración del acero. En el proceso mencionado, la reducción de los "pellets" formados con el concentrado en la primera etapa de la operación, se realiza en un horno rotatorio similar al utilizado en el proceso ElKen. La principal diferencia entre ambos procesos la constituye el hecho de que, en el primero, los "pellets" enfriados se cargan en el horno eléctrico, originando las consiguientes ventajas económicas. Los "pellets" totalmente reducidos son descargados calientes y se los enfría antes de someterlos a la operación siguiente, que es el afino en hornos eléctricos, sin necesidad de efectuar una etapa intermedia.

En Nueva Zelanda entrará en operación, en el curso del año 1969, una planta de 150 000 toneladas de capacidad inicial, que aplicará el proceso Stelco Lurgi,^{6/} ampliamente experimentado ya, en escala semindustrial,

6/ Ridley, J.W., Mining Magazine, julio 1968, Vol. 119, N° 1.

en Estados Unidos y Canadá. La capacidad señalada constituye la primera fase de un proyecto que prevé elevarla a más de 200 000 toneladas de acero en 1980. Un desenvolvimiento similar ha sido realizado en Australia, donde, al parecer, el proyecto se ejecutó sin una previa y completa investigación, lo que obligó a revisar los planes y diseños de la estructura de la planta.

Las ventajas más notables de la realización de Nueva Zelanda, frente a la de Australia y a otra de Japón, radica en la proximidad de las materias primas. Las distancias de transporte de éstas, desde los depósitos hasta el lugar de concentración, oscilan en alrededor de 12 millas, en un área donde existen reservas equivalentes a 150 millones de toneladas de concentrados.

La explotación de las arenas ferrotitaníferas ha merecido especial atención en Nueva Zelanda. Mediante el uso de "scrapers", las arenas son apiladas y luego enviadas por conducto hasta la planta de concentración. La composición química del concentrado que se obtiene, es aproximadamente la siguiente:

	<u>Porcentaje</u>
Titanio magnético ($\text{Fe}_3\text{O}_4\text{TiO}_2$)	95.0
Fe	60.5
TiO_2	7 a 10

La granulometría del concentrado es tal, que el 65% pasa por malla 325. El combustible a utilizar será carbón bituminoso, existente en un yacimiento ubicado a 50 kilómetros de distancia de la planta siderúrgica. Las especificaciones fijadas por Lurgi para la aplicación del proceso en dicho caso, son las siguientes:

	<u>Porcentaje</u>
Carbono fijo	49.0 mínimo
Cenizas	5.5 máximo
Volátiles	45.0 máximo
S	0.5 máximo
Temperatura de ablandamiento de las cenizas	1 150°C

/Para la

Para la caliza, las especificaciones establecidas por dicha firma en el caso que se trata, son:

CO_3Ca : 95% aproximadamente

Tamaño : 0.1 - 1.0 mm

La cal a emplear en el horno eléctrico de afino debe responder a estas especificaciones:

	<u>Porcentaje</u>
S	0.1 máximo
SiO_2	1.5 máximo
MgO	1.0 máximo
CaO	91.0 mínimo
Granulometría: 1/4" - 3/4"	

Los aspectos más salientes de la aplicación del proceso en Nueva Zelanda son:

a) Durante la sinterización, se adiciona bentonita en una proporción que oscila entre el 1 y 2% del peso del concentrado.

b) En el horno eléctrico, la carga metálica estará constituida por "pellets" y probablemente alrededor del 20% de chatarra.

c) Se prevé transportar a distancia la escoria producida que contiene TiO_2 , como desecho.

La composición química del concentrado de arenas ferrotitaníferas a utilizar en Nueva Zelanda, en relación con el contenido de TiO_2 , para un porcentaje de hierro equivalente, es bastante similar al que arrojó el análisis del obtenido con las arenas de Costa Rica.

Atendiendo a la información suministrada, cuya fuente se atribuye al estudio realizado por Lurgi y Demag sobre las arenas de Costa Rica, se establecen las siguientes bases para definir la estructura técnica de la planta y aplicar posteriormente el método de valoración:

a) Las arenas son concentradas por vía magnética, siendo la ley del concentrado obtenido, de 63% Fe.

b) El tenor de óxido de titanio del concentrado oscila entre 7 y 10%.

c) Dadas las severas condiciones impuestas por Lurgi al carbón, sobre todo en lo que se relaciona con el contenido de cenizas y azufre, es evidente que aunque existieran importantes reservas de lignito en Costa Rica, a las

/que se

que se hizo referencia en el capítulo III, ellas no satisfarían tales exigencias. El carbón mineral que puede obtenerse de las fuentes tradicionalmente exportadoras, y que responda a dichas exigencias, llegaría a la hipotética planta siderúrgica a un precio relativamente elevado (véase cuadro 58). En consecuencia, existiendo suficientes reservas forestales en una extensa zona no muy distante del lugar donde se localizan los depósitos más importantes de arenas ferrotitaníferas, se aprecia que resultará económicamente más conveniente recurrir a la producción de carbón vegetal, para satisfacer las demandas de la hipotética planta en las dos alternativas a analizar. El empleo de un tal combustible llenará holgadamente las especificaciones establecidas por Lurgi para la aplicación del proceso.

d) Se aprecia que las condiciones impuestas a la cal en relación con el contenido de SiO_2 y MgO , podrán ser satisfechas por las calizas existentes en Costa Rica. Tal como se manifestó en el capítulo III, en la zona de Quebrada de Ganado y Tárcoles y en la del golfo de Nicoya, teniendo en cuenta la composición media de las calizas analizadas, podrían encontrarse mantos explotables que respondan a las referidas exigencias. Atendiendo a lo expuesto, se supondrá que la caliza apta se obtendrá de caleras explotadas en la isla San Lucas.

e) Los antecedentes consultados respecto a la reducción de minerales titaníferos en el horno RN, indican que el TiO_2 contenido en el material alimentado (esponja) es rechazado en proporciones que oscilan entre el 54.0 y 81.6%. En las experiencias realizadas, el rechazo no guarda correlación con el contenido de hierro ni de TiO_2 en el mineral aportado al horno. Así, para un mineral con leyes de 65.0% Fe y 5.0% TiO_2 , el contenido de este último en el producto fue de 1.4%. En cambio, para otro mineral de 65.5% de Fe y 3.0% de TiO_2 , dicho contenido fue de 2.1%.

f) La revisión de bibliografía especializada y las consultas con especialistas en la materia, inclinan a apreciar que no será posible, por lo menos desde el punto de vista económico, realizar procesos de concentración con las escorias obtenidas del horno eléctrico, para elevar el contenido de TiO_2 en las mismas hasta tenores que les confieran aptitud comercial. Como ya se dijo, no se prevé en el proyecto de la planta que se está

/erigiendo en

erigiendo en Nueva Zelanda, el aprovechamiento de las escorias obtenidas en los hornos eléctricos, partiendo de una carga metálica cuyo contenido en TiO_2 debe ser bastante comparable al arrojado por los ensayos de Lurgi-Demag (recuérdese la similitud que tienen los porcentajes de este compuesto en los concentrados).

Lineamientos básicos de la estructura de la planta siderúrgica

Parece conveniente hacer referencia, en primer término, a los flujos generales de materias primas y materiales correspondientes al ciclo industrial que se inicia con la explotación de las arenas ferrotitaníferas (véase gráfico 8). La forma de dicha explotación ya fue considerada en detalle en el capítulo V, al tratar los transportes de las arenas.

La técnica operatoria que se prevé aplicar a las arenas ferrotitaníferas de Nueva Zelanda difiere de la que se propugna para Costa Rica, por el hecho de que los depósitos, en el primer caso, están más concentrados, mientras que en el segundo, aparecen dispuestos marginalmente a lo largo de la costa del océano Pacífico, en áreas aisladas y de ancho muy reducido con respecto a la longitud abarcada por las mismas.

La cantidad anual de acero líquido que alimentará a las máquinas de colada continua y al proceso de laminación posterior, será igual a la prevista para las alternativas I_1 y II_1 de Honduras, ya que también lo son los volúmenes y tipos de laminados semielaborados a fabricar. Establecidos dichos volúmenes, puede calcularse la composición de la carga metálica de los hornos de acero. Dadas la impurezas que contendrán los "pellets" provenientes del proceso Stelco Lurgi, parece conveniente mantener las proporciones de chatarra dentro de límites próximos al 30%, lo que indica, desde ya, la necesidad de prever la importación de dicha materia prima, por la escasez relativa de la chatarra de recirculación, de usinado y de uso obtenibles localmente.

Desafortunadamente, no se conocen con suficiente exactitud los resultados conseguidos con la aplicación industrial del proceso Stelco Lurgi, y la información que existe sobre este proceso metalúrgico es escasa e incompleta.

/En principio,

En principio, parece necesario hacer referencia a los siguientes aspectos originados por el uso de "pellets" en los hornos eléctricos de arco:

a) Es preciso efectuar escoriados permanentes para evacuar la ganga contenida en los "pellets" reducidos.

b) Dichos "pellets" no tienen buena conductibilidad térmica, lo que origina un tiempo de fusión relativamente más largo. Es dable prever, pues, la necesidad de contar con hornos eléctricos de capacidad relativamente elevada, para satisfacer los volúmenes de producción establecidos. Ello obligará, sin duda, a adoptar soluciones más caras para la colada continua.

c) El desgaste del refractario de los hornos eléctricos será mayor, cuanto más alta sea la proporción de "pellets" reducidos que intervenga en la carga metálica, y aunque se proceda a definir cuidadosamente esta última con miras a proteger el refractario contra la primera escoria ácida.

Para el caso particular que se trata, el rendimiento en hierro del horno eléctrico puede estimarse en un 86%. En consecuencia, para obtener una tonelada de acero líquido serán necesarios 1 160 kilogramos de hierro. Admitiendo que los "pellets" reducidos contienen como promedio 86% de hierro, y que el porcentaje de chatarra representa alrededor del 30% de la carga metálica, para obtener una tonelada de acero se requerirán:

0.362 toneladas de chatarra

0.942 toneladas de "pellets" reducidos

De esta manera resultan las necesidades anuales de "pellets" reducidos que indica, para cada alternativa, el cuadro 8 general de flujo.

De acuerdo con las informaciones obtenidas, las experiencias realizadas en el horno RN tratando minerales de alto contenido de TiO_2 y leyes en hierro que oscilaron entre 64 y 65.9%, acusaron recuperaciones del hierro durante la reducción directa del 93.4 al 95.9%. Aceptando para el caso que se trata una recuperación del 95%, por cada tonelada de "pellets" de 63% Fe se obtendría la siguiente cantidad de producto reducido:

$$\frac{63 \times 95}{86} = 696 \text{ kilogramos}$$

/En consecuencia,

En consecuencia, para producir una tonelada de material reducido habrá que alimentar el horno con 1 436 kilogramos de "pellets" verdes. Esta cifra se utilizó para establecer en el cuadro 8 general de flujo, las necesidades anuales de "pellets" de 63% Fe. Admitiendo también que las pérdidas originadas durante la pelletización y a raíz del manipuleo anterior y posterior a ella serán del 5% del concentrado, se calcularon las cantidades de este último que deberán producirse anualmente en cada alternativa.

Ya quedó dicho que el contenido medio de hierro en las arenas titaníferas oscila alrededor del 13.0%. Aceptando que la recuperación de hierro durante la concentración alcanza un porcentaje idéntico al de Honduras (81.9%), la cantidad de concentrado obtenible con una tonelada de arenas ferrotitaníferas será:

$$\frac{13.0 \times 81.9}{63.0} = 0.169$$

Si durante el transporte, almacenaje, etc., de las arenas se producen pérdidas adicionales equivalentes al 10%, la cantidad aproximada de arena requerida para obtener una tonelada de concentrado de 63% Fe, será de 6 440 kilogramos. Queda así determinado el volumen que alcanzará la explotación anual de arenas en cada alternativa. Aunque dicha explotación ya fue tratada, se volverá sobre ella al considerar las inversiones y los costos, por cuanto la producción diaria deberá alcanzar volúmenes superiores a los indicados en el capítulo V.

Prescindiendo de la citada explotación, los lineamientos generales de la estructura técnica de la planta siderúrgica propiamente dicha son los siguientes:

Producciones principales

a) Planta de concentración magnética, dotada de una serie de separadores magnéticos por vía húmeda y una instalación intermedia de molienda y de filtrado.

b) Planta de pelletización a discos y de reducción en horno rotatorio sistema Stelco-Lurgi (adaptado para el uso de carbón vegetal) completa, con todas las instalaciones auxiliares para el almacenaje de las materias primas, de los combustibles y del producto obtenido.

/c) Acería

c) Acería eléctrica, completa. Atendiendo a lo ya expresado con respecto al rendimiento de los hornos eléctricos cuando intervienen en proporción preponderante "pellets" reducidos, para producir 168 736 toneladas al año de acero líquido será necesario dotar a la acería de dos hornos eléctricos de 80 toneladas cada uno, si se asigna a los mismos un coeficiente de utilización de alrededor del 80%. Para satisfacer los requerimientos de la alternativa II₁, resultarían suficientes dos hornos eléctricos de arco de 50 toneladas cada uno. El coeficiente de utilización de estos hornos tendría que ser algo mayor que el indicado para la alternativa I₁.

d) El volumen de cada colada y el tiempo que media entre una y otra imponen exigencias distintas de las de Honduras, en relación con las máquinas de colada continua. Así, por ejemplo, en el caso de la alternativa I₁ puede estimarse en 170 minutos (3.9 coladas por día) el tiempo promedio entre dos coladas consecutivas del horno. Atendiendo a ello y a las dimensiones de la palanquilla a producir, se requerirán:

- Para la alternativa I₁ : 2 máquinas de colada continua de 3 hileras.
- Para la alternativa II₁ : 2 máquinas de colada continua de 2 hileras.

e) Por las razones expuestas al tratar la hipotética planta de Honduras, se aprecia que deberá contarse también en este caso con un tren laminador auxiliar, de características análogas a las entonces señaladas.

Las producciones auxiliares

a) El consumo de energía eléctrica para producir una tonelada de acero líquido en los hornos de arco, se estima en 800 kWh, por lo que las necesidades de energía eléctrica serán notoriamente más elevadas que las calculadas para la planta de Agalteca. El gráfico 10 indica la demanda en cada uno de los centros de producción, la capacidad de generación anual necesaria y el remanente que podría venderse en igual lapso. No es preciso en este caso entrar en un análisis detallado de los cálculos que se efectuaron para definir las características de la central termoeléctrica, cuya instalación se considera indispensable por razones análogas a las expresadas al tratar el proyecto de Honduras. Se supuso que el combustible básico

/a utilizar

a utilizar en esta central será el fuel oil. Las características más salientes de la central termoeléctrica son las siguientes:

- Alternativa I₁ - Central de calderas: 3 calderas, cada una con capacidad para producir 50 toneladas de vapor por hora a 28.12 kg/cm² manométricos y 385°C.
- Central de generadores: 3 generadores de 12 500 kW cada uno. La tensión de la energía generada en barras de la central será de 13.2 KV.
- Alternativa II₁ - Central de calderas: 3 calderas con capacidad para producir 45 toneladas de vapor por hora cada una, a 28.12 kg/cm² y 385°C.
- Central de generadores: 3 generadores de 10 000 kW cada uno. La tensión de la energía generada en barras de la central será igual a la indicada en la alternativa I₁.

Al tratar la estructura de costos se analizarán con más detalle las producciones de vapor requeridas, el consumo del mismo por kWh generado y los de vapor y fuerza motriz en la propia central termoeléctrica.

b) A pesar del reducido consumo anual de oxígeno previsto para cada una de las alternativas consideradas (ver gráfico 11), se aprecia necesario instalar una pequeña unidad para producir dicho fluido, ya que no parece posible obtener en la zona un abastecimiento regular y permanente por parte de terceros.

c) Los volúmenes de cal y dolomita calcinada requeridos para satisfacer las demandas anuales de la planta, y sobre todo las exigencias de calidad impuestas a dichos materiales, indujeron a prever las correspondientes instalaciones de calcinación.

d) Central de compresión, talleres de mantenimiento y otros servicios. Sobre las características y envergadura de estas producciones y servicios auxiliares, se volverá al tratar las inversiones y los costos de producción.

Aspectos metalúrgicos complementarios sobre el proceso Stelco-Lurgi

El cuadro 91 indica la composición química de las materias primas a utilizar en la planta de Costa Rica.

Los antecedentes metalúrgicos recogidos indican que durante la reducción directa en el horno rotatorio, el consumo de carbón, expresado en carbono fijo, varía con la ley en hierro del mineral de alimentación. En base a dichos antecedentes, se calculó que las necesidades de carbono

/fijo para

fijo para obtener una tonelada de reducido, alcanzan a 406 kilogramos (500 kilogramos de carbón de leña de 81.25% de hierro. Véase cuadro 91). Asimismo, se estimó un consumo de 170 000 calorías por tonelada de reducido, es decir, 17 kilogramos de fuel oil de 10 000 cal/kg.

Dado que se carece de datos seguros sobre la composición química de los "pellets" obtenidos en los ensayos de reducción realizados por Lurgi y Demag con las arenas de Costa Rica, no es posible efectuar los cálculos metalúrgicos. El ya mencionado estudio del Dr. Otto Sterns señala que en los ensayos referidos, la proporción de chatarra representó el 30%, aproximadamente, de la carga metálica. Se supuso a los "pellets" reducidos un tenor de hierro de alrededor del 86%, y se fijó un rendimiento en Fe del horno eléctrico del 86%. Al suponer en los cálculos que ahora se realizan una tal ley media en hierro a los "pellets" reducidos, disminuirá el contenido de TiO_2 en la escoria.

Como el consumo específico de carbón por tonelada de "pellets" reducidos se estimó en 500 kilogramos, resultan, en consecuencia, las demandas anuales las que indica el gráfico 9.

La producción de carbón vegetal

Con la finalidad de simplificar los cálculos, se aceptó que el monte natural de madera apta para carbonizar puede producir la misma cantidad de leña por hectárea y alcanzar igual crecimiento medio, que los indicados para el caso de Honduras. Por lo tanto, la superficie aproximada de que habría que disponer para atender las demandas de carbón exigidas por las alternativas I_1 y II_1 , sería:

Alternativa I_1 : 79 500 hectáreas

Alternativa II_1 : 53 100 "

Dada la diversidad de especies arbóreas existentes en los montes próximos a la mayor acumulación de reservas ferrotitaníferas, parece razonable prever que la calidad del carbón resultará inferior a la del procedente de los pinos de Agalteca. Por tal causa, en la composición química de dicho carbón (ver cuadro 91) se supone un contenido de carbono fijo relativamente menor.

/Análisis de

Análisis de los factores de localización de la hipotética planta de Costa Rica

En razón de que la planta deberá ubicarse en proximidades de un puerto sobre el Pacífico, los factores fundamentales para decidir su localización son:

a) Los costos de acopio de las materias primas. Ya se vio, al tratar en el capítulo III la ubicación de los depósitos de las arenas ferrotitaníferas, que en la playa Tárcoles Norte, Tárcoles Sur y Bajamar se encuentran las reservas más importantes. Por otra parte, al calcular en el capítulo V los costos de los transportes de la arena, resultó evidente que la localización que haría mínimos dichos transportes estaría en la zona que se extiende entre las playas Bajamar y Tárcoles Sur. Atendiendo pues a los costos de explotación de las arenas, fundamentalmente influidos por los del transporte de las mismas hasta el lugar de concentración, y a las características topográficas de la zona costera, se aprecia que la localización de la planta siderúrgica en proximidades de la desembocadura del río Grande de Tárcoles resulta la más apropiada. En las cercanías de este río, y sobre todo al sur del mismo, hay una superficie de montes más que suficiente para responder a los requerimientos máximos de carbón. Si la planta se ubicara en un área costera más al norte del río Tárcoles, la consecuencia sería un aumento en el costo de los transportes de las arenas ferrotitaníferas y del carbón.

Si bien el costo de la caliza no es de gran relevancia como factor económico de localización, se debe tener presente que si la planta siderúrgica se instala en proximidades de la desembocadura del río Grande de Tárcoles, tal material podría ser transportado en barcas desde la isla de San Lucas, es decir, a bajo costo. Atendiendo a estas condiciones, se calculó que el precio de dicha materia prima en la planta ubicada próxima al río Tárcoles ascendería a 2.70 dólares por tonelada, incluyendo gastos de carga y descarga (ver cuadro 58).

b) La disponibilidad de agua. Si la planta siderúrgica se instala en proximidades de la desembocadura del río Grande de Tárcoles, contará con abundante disponibilidad de agua, a bajo costo.

/c) Las

c) Las vías terrestres de comunicación. Para tal ubicación de la planta, las comunicaciones terrestres con importantes centros poblados quedarán aseguradas. Existe un camino de grava de una vía que vincula, mediante trasbordo del río Tárcoles, a Puerto Peje con la carretera Panamericana y San José, y otras ciudades fuertemente consumidoras de acero de América Central. Por otra parte, si se lo deseara, mediante un ramal férreo de 15 a 16 kilómetros aproximadamente, podría vincularse la planta siderúrgica con el ferrocarril eléctrico (a la altura del kilómetro 8 del ferrocarril entre Hidalgo y Barrancas). Las características del río Grande de Tárcoles en proximidades de su desembocadura, no crean problemas tecnológicos ni inversiones significativas para la construcción de un puente mixto (carretero y ferroviario) en cercanías de Puerto Peje.

d) Las distancias a cubrir para interconectar la central termoeléctrica de la planta con la red externa. La vinculación de la central termoeléctrica con la subestación de Barrancas, interconectada a su vez con la red principal del centro del país, exigiría la construcción de una red de alta tensión de aproximadamente 35 kilómetros de longitud. La inversión necesaria no tiene gran significación relativa.

e) Los costos de los transportes de los productos elaborados. La ubicación de la planta en proximidades de la desembocadura del río Grande de Tárcoles contribuiría a reducir significativamente los costos de los transportes de los productos finales a los principales centros consumidores, tal como lo indican los cuadros 39 y 41. A pesar de la mayor excentricidad de la hipotética planta así localizada, el costo promedio ponderado óptimo de los transportes sería menor que en las alternativas analizadas para Honduras.

En mérito a las razones expuestas, se aprecia que la mejor localización para la planta, desde el punto de vista tecnológico, es la que indica el mapa 9.

/H. LAS

H. LAS INVERSIONES Y LOS COSTOS DE EXPLOTACION Y TRANSPORTE DE LAS ARENAS FERROTITANIFERAS

1. Las inversiones

El volumen de explotación de arenas que es preciso alcanzar anualmente para satisfacer los requerimientos de las alternativas I_1 y II_1 , obliga a rever la capacidad asignada a los medios de producción seleccionados al estudiar los costos de los transportes. Será necesario contar con dragas aspiradoras e impulsoras de 400 y 300 m³ de arena por hora, respectivamente, para las alternativas I_1 y II_1 , y con chatas autopropulsadas con capacidad de porte algo superior.

El cuadro 92 contiene el resumen de las inversiones calculadas para la explotación y transporte de las arenas hasta la planta siderúrgica. La inversión por tonelada de capacidad alcanza a 0.53 dólares en la alternativa I_1 y a 0.60 dólares en la II_1 .

2. Los costos de producción

El cuadro 93 detalla las necesidades de fuerza del trabajo, y el 94 resume los cálculos de costos de extracción y transporte de una tonelada de arenas ferrotitaníferas hasta la planta siderúrgica, en base a los considerandos del capítulo V. Adicionan la incidencia de factores indirectos que en esa oportunidad no fue posible considerar. Tal es el caso de la parte proporcional de mano de obra indirecta y sueldos de la planta siderúrgica, y de la proporción de cargas de capital correspondientes a obras e instalaciones generales en dicha planta. Los referidos costos son los medios alcanzables recurriendo al aprovechamiento de todas las reservas cubicadas en las áreas consideradas al tratar los transportes.

La mano de obra indirecta y sueldos de la planta siderúrgica y la parte de cargas de capital correspondiente a obras e instalaciones generales de la misma, unidas a la variación de la incidencia de la mano de obra directa, sueldos y cargas de capital propios del centro explotador, reflejan la influencia de las economías de escala, que alcanza a 0.034 dólares por tonelada de arena.

I. LAS INVERSIONES Y LOS COSTOS DE LA EXPLOTACION DE LA MADERA

Las bases utilizadas para estos cálculos son las mismas que se aplicaron en el caso de Honduras, al considerar la explotación de la madera para el carboneo en parvas. Por tal motivo, se juzga innecesario exponer ahora los cálculos de detalle y sus fundamentos.

1. Las inversiones para la explotación forestal

El cuadro 95 indica las inversiones a realizar para la explotación forestal, la carbonización en parvas y el transporte del carbón hasta la planta siderúrgica. El criterio con que fueron calculadas, es análogo al que se empleó al estudiar estas etapas del proceso en la planta de Agalteca. Así, por ejemplo, parece conveniente puntualizar:

a) El menor volumen relativo de la madera a trozar durante 250 días de operación al año (alternativa I₁: 2 488 estéreos; alternativa II₁: 1 632 estéreos), hace que se reduzca, con respecto al caso de Agalteca, el número de máquinas necesarias para la tala de los árboles y el dimensionamiento de la madera.

b) Se consideró que la distancia media de transporte del carbón varía proporcionalmente a la superficie de bosque requerida. De la misma manera, las necesidades de vehículos se modifican en forma proporcional a los volúmenes de carbón a producir y a las distancias de transporte, previa neutralización de los efectos invariables debidos a la carga y descarga del combustible. Lo mismo cabe decir en relación con las máquinas necesarias para las operaciones de carga del carbón, etc.

c) Por razones similares a las expresadas en b), las inversiones en caminos principales y auxiliares se reducen proporcionalmente a la superficie a explotar en cada alternativa.

2. Los costos de explotación de la madera

El cuadro 96 detalla las necesidades de personal para la explotación de la madera y para la producción y transporte del carbón. El cuadro 97 resume los cálculos de los costos de explotación de la madera necesaria para obtener una tonelada de carbón (7.7 estéreos con 25-30% de humedad).

/Puede observarse

Puede observarse que el costo total de 7.7 estéreos de leña en la alternativa I₁ es menor que el obtenido en la II₁ de Agalteca, a pesar del muy poco diferente volumen de la producción anual. Ello obedece a la menor incidencia específica de la mano de obra indirecta y sueldos de la planta siderúrgica.

3. Los costos de producción y de transporte del carbón

El cuadro 98 contiene los costos de producción y de carga, transporte y descarga de una tonelada de carbón en la planta siderúrgica. Sobre los resultados obtenidos parece conveniente aclarar:

a) El costo específico de la mano de obra directa para apilado, carbonización y descarga del carbón, no está influido por las economías de escala, al igual que lo observado en el caso de Agalteca.

b) El costo específico de la carga, descarga y transporte de una tonelada de carbón disminuye en la alternativa II₁, debido a la menor distancia media que hay que recorrer. Como se ve, tal disminución no es proporcional, puesto que los costos de carga y descarga no varían en ambas alternativas.

c) A causa de la influencia de las economías de escala sobre el conjunto de centros productores que integran la planta siderúrgica, los costos totales de producción difieren en 1.13 dólares por tonelada, a pesar de la menor incidencia del transporte en la alternativa II₁.

J. LAS INVERSIONES, LOS COSTOS DE PRODUCCION Y LOS PROBABLES PRECIOS DE VENTA EN LOS CENTROS PRINCIPALES Y AUXILIARES DE LA PLANTA SIDERURGICA

1. Aclaraciones generales

Para calcular las inversiones y los costos se adoptaron criterios y procedimientos análogos a los que sirvieron para las plantas de Honduras. En este caso, por las razones expuestas al comentar los factores de localización, los cálculos se referirán exclusivamente a la única que se seleccionó como más conveniente.

/2. Las

2. Las características de los equipos y las inversiones en la planta siderúrgica

El plano 10 muestra la disposición general de los centros productores de la planta siderúrgica propiamente dicha. A su vez, el cuadro 99 indica las inversiones estimadas para cada uno de los centros principales y auxiliares de dicha planta.

A lo ya expresado sobre las características de los procesos y medios de producción a utilizar, se agregarán ahora algunos comentarios, referidos únicamente a las inversiones correspondientes a obras, equipos e instalaciones que muestran aspectos diferenciales respecto de los que se analizaron al tratar la hipotética planta de Honduras.

a) La estimación de obras preparatorias y facilidades para el almacenaje y manipuleo de las materias primas incluye:

i) Obras de puerto. En este caso, tal como lo indica la llamada al pie del cuadro, el cálculo sólo se refiere a las instalaciones fijas necesarias para la conducción de las arenas hasta los depósitos de almacenaje ubicados en proximidades del muelle y de la planta de concentración. Como el Estado, según las informaciones recogidas, proyecta construir un puerto al sur de Puntarenas, se parte de la base de que todas las obras e instalaciones requeridas para el manipuleo de cargas generales correrán por cuenta de aquél. Por otra parte, el origen de las materias primas que consumirá la hipotética planta, hará que el puerto sea preferentemente utilizado para el despacho de los productos laminados comercializables.

ii) Depósitos de mineral de hierro. Las inversiones correspondientes fueron calculadas considerando las necesidades para una reserva de dos meses de producción de concentrados.

b) Las inversiones para la planta de concentración, cuyas características básicas fueron ya descritas, incluyen las correspondientes para el manipuleo del material de alimentación y de los concentrados, así como también las de los depósitos para el almacenaje de estos últimos.

/c) Las

c) Las inversiones correspondientes a la planta de pelletización y horno de reducción (proceso Stelco-Lurgi) fueron calculadas tomando como base una cotización de las firmas Lurgi-Demag.^{7/} Como ya se dijo, la planta de pelletización es del sistema a discos y está dotada de grillas de secado, desagregador, horno de cuba para la quema, instalaciones para el manipuleo, depósitos de almacenaje del material de alimentación y de los "pellets" producidos, etc. Las inversiones previstas para el horno de cuba incluyen los silos de almacenaje de materias primas y combustibles, instalaciones para descarga y manipuleo del material y combustibles sólidos (carbón) y líquidos (fuel oil), para la inyección de aire de combustión, para el cribado y almacenaje del material reducido, etc.

d) La acería eléctrica consta de los siguientes equipos básicos:

- i) Parque de chatarra, con grúa dotada de plato electromagnético.
- ii) Nave de hornos eléctricos (la capacidad de éstos ya se indicó) con todos sus implementos auxiliares.
- iii) Sección de calderas.
- iv) Sección de preparación de la dolomita.
- v) Naves de mezclador y de colada, con las correspondientes grúas, incluso la del arrabio líquido.
- vi) Cubetas para la cal y carro monorriel para su transporte.
- vii) Hornos auxiliares y lanzallamas para calderas.
- viii) Instalaciones eléctricas, incluyendo subestación de transformación y redes de alimentación hasta los puntos de consumo.
- ix) Plataformas y estructuras de acero.
- x) Vagonetas para el movimiento de las escorias.
- xi) Básculas.
- xii) Sección depósito de cal.
- xiii) Sección de máquinas de colada continua.

^{7/} Sterns, Otto I., Informe preliminar sobre la posibilidad de instalar una planta integrada en Costa Rica.

e) En cuanto a las características de los demás centros productores auxiliares y principales, y a las inversiones correspondientes a obras e instalaciones generales, valen los comentarios expuestos al tratar la planta de Agalteca. Ya se hizo presente que las imposiciones especiales de los hornos eléctricos se reflejan en las características de las máquinas de colada continua, razón por la cual, las inversiones para este rubro resultan superiores a las previstas para cada alternativa en las plantas hipotéticas de Honduras. Obsérvese que el monto total estimado para las obras e instalaciones generales de la alternativa I_1 es inferior al de la proyectada planta de Agalteca. Ello obedece a las diferencias en menos que se advierten para el taller de mantenimiento, central de compresión con "receivers" y su red de distribución. Tales diferencias en menos subsisten, pese al hecho de que, en el caso que se trata, son relativamente superiores las inversiones correspondientes a desagües industriales y cloacales, red ferroviaria y red de energía eléctrica, que incluyen las subestaciones de transformación y línea eléctrica de conexión al sistema externo.

3. Los costos de producción de los centros principales y auxiliares

Cálculos generales preliminares

Conforme a los criterios y procedimientos indicados en el capítulo VI, los cuadros 100 a 102 detallan la distribución de la fuerza del trabajo requerida para la acería eléctrica y colada continua y para las plantas de concentración, pelletización y reducción directa de los concentrados. En base a estos antecedentes y a los aportados por el cálculo de necesidades de fuerza del trabajo para las explotaciones mineras, forestal y carbonización, el cuadro 103 resume las demandas generales de fuerza del trabajo para todos los centros principales y auxiliares de la planta siderúrgica. Partiendo de tal estimación, el cuadro 104 totaliza las remuneraciones anuales de sueldos y mano de obra correspondientes a gastos de administración y ventas y a la fuerza del trabajo indirecta.

Las inversiones totales calculadas (recuérdese que, como en el caso de Agalteca, sólo se considera a cargo de la empresa el 50% de las inversiones correspondientes a caminos principales y auxiliares necesarios para

/el transporte

el transporte del carbón) sirvieron de base para fijar los valores contenidos en el cuadro 105. Indica el capital accionario aproximado de la hipotética empresa en cada una de las alternativas y los márgenes de crédito bancario esperables.

El cuadro 106 resume las necesidades de capital circulante. Para el cálculo del activo y del pasivo corrientes se aplicó un procedimiento análogo al utilizado para la hipotética planta de Agalteca, por lo que se aprecia innecesario efectuar comentarios sobre el particular.

Finalmente, los cuadros 107 y 108 contienen el resumen de los gastos de administración y ventas y varios y la incidencia de los mismos, y de la fuerza general del trabajo indirecta, por hora directa empleada en cada centro productor principal y auxiliar.

Costos de producción de una tonelada de vapor

El cuadro 109 muestra la estructura de costos que corresponde a una tonelada de vapor en la central termoeléctrica, sobre la que cabe aclarar:

a) El consumo de calorías por tonelada de vapor es algo mayor que en la central de Agalteca, ya que en este caso se trata de fluido sobrecalentado a 385°C y 28.1 kg/cm^2 .

b) Los cálculos suponen, tal como lo indica la nota al pie del cuadro, que el consumo horario de vapor de la central de calderas alcanza a 13 200 kilogramos en la alternativa I_1 y a 10 700 kilogramos en la II_1 .

Costo de producción de 1 000 kWh en la central termoeléctrica

El cuadro 110 resume los cálculos de costos de producción de 1 000 kWh para cada una de las alternativas. El consumo estimado para producir un kWh oscila alrededor de 2 700 calorías.

Costo de producción de una tonelada de aire comprimido

El cuadro 111 indica los costos directos de compresión de $1\,000 \text{ Nm}^3$ de aire. La influencia de las economías de escala en dichos costos directos equivale a 0.05 dólares por $1\,000 \text{ Nm}^3$ de aire comprimido.

Costo de producción de $1\,000 \text{ Nm}^3$ de oxígeno

Como ya se dijo, por razones de seguridad en el abastecimiento y aun económicas, dada la ubicación geográfica de la planta, se consideró indispensable que ésta produjera el oxígeno necesario para satisfacer sus necesidades, manteniendo un cierto excedente para la venta a terceros (véase gráfico 11 de flujos).

/Con respecto

Con respecto a los costos parciales y totales que se indican en el cuadro 112 caben los siguientes comentarios:

a) El consumo específico de energía eléctrica aumenta sensiblemente en plantas de muy pequeña capacidad, así como también la incidencia de las cargas de capital y de otros factores influidos por las economías de escala. Esto puede comprobarse fácilmente comparando los costos parciales y totales obtenidos en el presente caso, con los correspondientes a ambas alternativas de la planta de Agalteca.

b) A pesar de ello, como se verá más adelante, el probable precio de venta del fluido en planta será inferior al que podría obtenerse adquiriendo a terceros el oxígeno líquido en botellas.

Costo de producción de una tonelada de cal

El cuadro 113 resume los cálculos de los costos de producción de una tonelada de cal, para cada alternativa. Cabe expresar sobre los mismos:

a) El consumo específico de caliza responde a la composición química establecida en el cuadro 91 para dicho material. Para calcular su precio puesta en planta, se partió de la base de que será transportada en barcazas desde la isla San Lucas.

b) También en este caso, se supone el uso de gas de gasógeno, obtenido en condiciones similares a las indicadas para la hipotética planta de Agalteca.

Costo de producción de una tonelada de dolomita calcinada

Acerca de los resultados de los cálculos indicados en el cuadro 114, corresponde expresar:

a) Para estimar su probable precio, se ha supuesto a la dolomita cruda igual origen al de la caliza. En uno y otro caso, el consumo específico fue fijado adoptando un razonable margen de seguridad.

b) Como en la planta que se analiza el consumo anual de dolomita calcinada supera al de iguales alternativas consideradas para Agalteca, la incidencia específica de los factores influidos por las economías de escala, resulta relativamente menor.

Costo de producción de una tonelada de concentrado de 63% Fe

El cuadro 115 contiene los resultados de los cálculos de costos de producción para cada alternativa. Respecto a ellos son pertinentes las siguientes aclaraciones:

/a) El

a) El consumo específico de arenas ferrotitaníferas por tonelada de concentrado fue establecido al considerar los lineamientos básicos de la estructura técnica de la planta siderúrgica.

b) El consumo de energía eléctrica se calculó tomando en cuenta la incidencia de la molienda que habrá que realizar para obtener un concentrado de 63% Fe, en el que el 65% deberá pasar por malla 325.

c) El costo de la concentración, habitualmente considerado equivalente a 0.05 centavos de dólar por unidad de hierro,^{8/} en el caso que se trata, y previa deducción de las incidencias indirectas motivadas por la planta siderúrgica, alcanza a 3.45 dólares para la alternativa I₁. Como la ley en hierro se eleva en este caso de 13.0% a 63%, el costo por unidad de hierro resulta de 6.9 centavos de dólar. Una tal diferencia se aprecia ampliamente justificada, porque la capacidad anual de producción de dicha planta es relativamente reducida y además, porque se trata de una concentración realizada a partir de una ley en Fe del material de alimentación anormalmente baja.

Costo de producción de una tonelada de "pellets"

El cuadro 116 resume el cálculo de los costos de producción de una tonelada de "pellets", partiendo de un concentrado de 63% Fe, en cada una de las alternativas que se analizan. Sobre los insumos y la incidencia de cada factor cabe expresar:

a) El consumo específico de concentrado se ajusta a las condiciones establecidas anteriormente.

b) El consumo de bentonita equivale prácticamente al 1% en peso del material de alimentación. Su precio corresponde al indicado en el cuadro 58 general.

c) El rubro "materiales y repuestos" representa el 10% del costo fob de los materiales y equipos. La incidencia específica del rubro "varios" equivale al 15%, aproximadamente, de la correspondiente al mencionado en primer término.

8/ Intervención de D. Jackes Astier, Ingeniero Jefe de IRSID de Francia, ILAFA N° 54, octubre de 1964.

d) Al nivel de costos de producción, el valor agregado al costo específico del concentrado, por punto de ley en hierro, equivale a 4.20 dólares en la alternativa I₁ y a 4.45 dólares, aproximadamente, en la II₁.

Costo de la reducción directa de los "pellets"

El cuadro 117 indica la estructura de costos, para cada una de las alternativas consideradas, de la reducción directa de los "pellets" hasta obtener una tonelada de producto apto para utilizar en los hornos eléctricos. Con respecto a los insumos y la incidencia específica de cada factor, se hacen las siguientes aclaraciones:

a) El consumo específico de "pellets" se ajusta a los cálculos ya realizados. Lo mismo cabe decir con respecto al de caliza y fuel oil.

b) El consumo de energía eléctrica fue fijado adoptando valores medios aportados por experiencias en las que se aplicó el proceso RN a minerales de hierro de distinto contenido en Fe.

c) El rubro materiales y repuestos fue calculado como equivalente al 10% del costo fob de los materiales y equipos. La incidencia específica del rubro "varios" representa el 15% de la correspondiente al anterior.

d) El costo específico de los refractarios resulta de los antecedentes proporcionados por las experiencias a que se hizo mención en b).

e) Las cargas de capital fueron estimadas recurriendo a la tasa media de depreciación indicada en el cuadro 99 de inversiones.

f) El consumo específico de mano de obra directa incluye la correspondiente al personal de manipuleo y transporte de materias primas en la planta siderúrgica.

Costo de producción de una tonelada de acero líquido

El cuadro 118 resume los cálculos de los costos de producción de una tonelada de acero líquido, para cada alternativa. Sobre los consumos específicos y costos parciales y totales, cabe expresar:

a) El consumo específico de carga metálica (chatarra y "pellets" reducidos) se ajusta a los cálculos efectuados anteriormente. Lo mismo puede decirse con respecto a la energía eléctrica.

/b) El

b) El consumo específico de ferroaleaciones se fijó atendiendo a los tenores que para el FeSi y el FeMn indica el cuadro.

c) El rubro materiales y repuestos fue calculado con análogo criterio al aplicado para la acería LD en las hipotéticas plantas de Agalteca. Representa aproximadamente el 7% del costo fob de los materiales y equipos. La incidencia específica del rubro "varios" equivale al 15% de la de los materiales y repuestos.

d) Para calcular las cargas de capital se adoptó la tasa media de depreciación anual consignada en el cuadro de inversiones. Al operar los hornos eléctricos con carga fría, la incidencia específica de este factor se eleva notablemente, puesto que se reduce la productividad de aquéllos.

Costos de producción de una tonelada de palanquillas en las máquinas de colada continua

En el cuadro 119 se resumen los resultados de los cálculos, sobre los que caben estos comentarios:

a) El rendimiento en metálico de las máquinas de colada continua fue fijado en 95% para ambas alternativas.

b) Puede observarse que la incidencia de la mano de obra directa es inferior en la alternativa II₁ a la de la I₁. Ello obedece al hecho de que en esta última se operan dos máquinas de tres hileras cada una, mientras que en la alternativa II₁ se hace lo propio con igual número de máquinas, pero de dos hileras cada una.

c) Por la causa apuntada en b), la incidencia de los factores influidos por las economías de escala (mano de obra indirecta y sueldos de la planta siderúrgica, cargas de capital, etc.) no acusa la variación que hubiera correspondido al empleo de máquinas de iguales características en ambas alternativas.

d) Al nivel de costos de producción, la diferencia acumulada a lo largo de todo el ciclo favorece a la alternativa I₁ en el equivalente a 5.31 dólares por tonelada de palanquilla.

e) La incidencia específica de los gastos de administración y ventas y varios y de las utilidades brutas, resultó de aplicar el mismo procedimiento que se utilizó para la hipotética planta de Agalteca.

/f) Los

f) Los niveles de los probables precios de venta de la palanquilla en planta siderúrgica superan holgadamente a los estimados para la de Agalteca. Téngase en cuenta que estos precios no adicionan aún los costos de los transportes hasta los centros de consumo.

Costos de producción de una tonelada de palanquillas y perfiles en el tren laminador auxiliar

El cuadro 120 resume los resultados de los costos medios de producción y probables precios de venta de una tonelada de palanquilla procesada en el tren laminador auxiliar y obtenida con un material de entrada cuya sección es de 120 x 120 mm.

Como puede observarse, el nivel de probables precios de venta alcanza, aun para la alternativa I_1 , valores que se aprecia están fuera de toda posibilidad de competencia, conforme a los criterios económicos expuestos en el capítulo VI.

En razón de que la estructura de costos y precios fue calculada siguiendo procedimientos coincidentes con los aplicados en el caso de la hipotética planta de Agalteca, parecen prescindibles los comentarios sobre la incidencia específica de cada factor.

K. CONCLUSIONES SOBRE LA RENTABILIDAD DE LA PLANTA
Y SU FACTIBILIDAD ECONOMICA

El cuadro 121 resume los costos de venta unitarios y anuales de los productos comercializables por la empresa, para la alternativa I_1 : energía eléctrica, oxígeno y palanquillas de distintas secciones.

A los costos de venta de la palanquilla se les adicionaron los costos medios ponderados de carga, descarga y transporte hasta los principales centros consumidores de América Central (13.12 dólares por tonelada).

Tal como lo indican las cifras del cuadro, si los precios de venta en dichos centros fueran iguales a los considerados para Agalteca, el quebranto total que tendría la empresa en la alternativa I_1 importaría la suma de 3 399 258 dólares, equivalentes al 22.8% del capital accionario. En consecuencia, el informante aprecia que este proyecto no es tecnológicamente factible. Aun cuando se objetara el precio calculado para la

/energía eléctrica,

energía eléctrica, argumentándose que la hipotética empresa podría recibir dicho fluido a precios diferenciales similares a los considerados por el Dr. Otto F. Sterns en su estudio (0.007 dólares/kWh), el informante estima que los niveles de costos y precios de los productos finales superarían a los de la planta de Honduras. Un tal precio de venta de la energía eléctrica no parece, por otra parte, compatible con el verdadero costo de operación de la empresa abastecedora en el lugar de localización de la planta siderúrgica. Esta conclusión se funda en las características de las centrales hidroeléctricas existentes en Costa Rica (capacidades instaladas) y en la estimación de los costos del transporte del fluido y de transformación. Además, aun las tarifas más bajas de las vigentes ahora en dicho país, resultan superiores al precio de 0.007 dólares/kWh, según puede observarse en el cuadro 45.

Capítulo VIII

CONCLUSIONES SOBRE LOS ESTUDIOS PRELIMINARES DE FACTIBILIDAD

Los niveles de costos y precios de los productos comercializables a que condujeron los cálculos realizados en el capítulo VII, indican que la alternativa I₂, correspondiente a la hipotética planta de Agalteca, es tecnológicamente factible y la más conveniente de todas las consideradas.

Resulta claro comprender que si en los programas de producción de esta alternativa se aumentan, en concordancia con las demandas del mercado de la región, las cantidades de laminados finales no planos indicadas en los que sirvieron de base para los cálculos, la rentabilidad del capital accionario de la empresa superará significativamente los porcentajes anotados en el cuadro 90.

Aun cuando se mantuvieran las situaciones de hecho con respecto a las plantas relaminadoras existentes en los países centroamericanos, carentes, desde luego, de bases tecnológicas, se aprecia que será factible prácticamente coordinar una acción conjunta entre dichos países que facilite el libre juego del mercado, para que éste trabaje la materialización de algunos proyectos de expansión y de aumento de la diversificación de tipos de laminados finales de las plantas relaminadoras, que pueden ser fabricados con los equipos previstos en el estudio y con otros adicionales, en condiciones económicas mucho más ventajosas para la comunidad.

Atendiendo a las razones expresadas, y por motivos de simplificación, se analizarán las condiciones en que podrá evolucionar la empresa, estableciendo algunos supuestos que se aprecian lógicos y practicables y que básicamente aceptan como real, que las plantas relaminadoras existentes continuarán su operación, orientando los proyectos de expansión hacia la producción de aquellos tipos de laminados que no es posible o no conviene incluir en los programas de la planta integrada de Agalteca.

Tal como lo muestran los resultados de los cálculos, el programa de producción que posibilita la mejor combinación de factores no debe considerarse ideal. Por el contrario, representa una base que, encuadrada

/dentro de

dentro de los objetivos considerados en anteriores estudios sobre este cometido, disminuye las ventajas económicas que el mismo puede aportar a la empresa, sin recurrir a un aumento del volumen físico de la producción anual. Lógicamente, si un aumento de la producción a 200 000 toneladas anuales de laminados finales resultara practicable, sería posible reducir los precios de venta manteniendo un buen nivel de utilidad neta para los accionistas, capaz de atraer los ahorros necesarios en medida compatible con el volumen de las inversiones requeridas para expandir la producción. Se favorecería así la penetración de la empresa en el flujo exportador de los laminados no planos hacia países próximos, no integrantes del Mercado Común Centroamericano.

A. LA PROBABLE EVOLUCION ECONOMICA Y FINANCIERA DE LA EMPRESA

1. Hipótesis en que se basan los cálculos

a) El proyecto de la planta se realiza en el año 1969. La ejecución de las obras comienza en 1970 y termina a fines de 1973.

b) El análisis de la evolución económica y financiera de la empresa abarcará el período 1969-1980.

c) La participación de los laminados finales no planos en el total de la producción alcanza, en el primer año, el porcentaje indicado para la alternativa I₂. Dicha participación crece con una tasa acumulativa del 8% anual.

d) La utilidad neta específica que arroja la comercialización de los diversos tipos de productos, se mantiene dentro de los valores iniciales consignados en el cuadro 90. Durante el primer año de operación de la planta se alcanza el 80% de la eficiencia práctica esperable, lo que reduce en un 50% la utilidad neta previsible.

e) El valor de los bienes de uso importados alcanza los niveles indicados en los cuadros de inversiones y es financiado en las condiciones que se detallaron en el capítulo VI.

/f) Las

f) Las reservas que integrarán el patrimonio de la empresa se acumularán gradualmente (luego que el conjunto productivo haya iniciado sus operaciones), hasta llegar al porcentaje anotado en el capítulo VI.

g) Los gastos adicionales de preocupación (gastos de puesta en marcha y puesta a punto) están englobados en el rubro "proyecto, dirección técnica e imprevistos". Se consideran gastos diferidos, que se amortizarán con una tasa media anual igual a la fijada para dicho rubro.

2. Los plazos para la realización del proyecto y para la realización de las obras

El gráfico 12 indica los plazos estimados para la preparación de los proyectos generales correspondientes a la explotación forestal, carbonización, explotación minera y planta siderúrgica propiamente dicha. Para una mejor comprensión del criterio utilizado en la fijación de los plazos, se aclara:

a) Se supone que una empresa especialista será contratada para la ejecución de todos los proyectos y para ejercer la dirección técnica superior en las decisiones o tareas que deban adoptarse o realizarse durante la materialización del proyecto, la puesta en marcha del conjunto productivo y la conducción de las operaciones hasta el año 1976 inclusive. El gráfico indica separadamente los plazos previstos para la ejecución de los proyectos generales de la planta siderúrgica, de la explotación forestal y minera y de la carbonización. Como se ve, el proyecto de la explotación minera podrá diferirse en el tiempo, puesto que no es necesario realizar trabajos de importancia para la preparación de la mina ni obras de envergadura que demanden un plazo relativamente largo. En cambio, el proyecto de la explotación forestal, carbonización y transporte del carbón no debe demorarse, pues una vez concluido, habrá que proyectar en detalle y ejecutar la construcción de los caminos principales y secundarios y otras obras que se necesitarán para los primeros años de producción.

b) Los plazos indicados para cada tarea suponen que todas las obras locales son contratadas a terceros, los que asumirán la responsabilidad de la ejecución de los proyectos de detalle y de las obras correspondientes. Los plazos incluyen las tareas previas indispensables para la realización

/de los

de los concursos (preparación de anteproyectos, especificaciones, etc.), para la adjudicación de los mismos y para la ejecución de los proyectos de detalle.

c) Se juzgó innecesario, al nivel en que se realiza este estudio, el análisis detallado de las obras correspondientes a los distintos centros de producción principales y auxiliares. Por ello, se indican separadamente el conjunto de obras para la explotación minera, para la forestación, para la carbonización y transporte del producto y para la planta siderúrgica.

d) Las actividades vinculadas con la ejecución de obras y adquisición de máquinas, equipos e instalaciones para la planta siderúrgica, pueden iniciarse antes de que se termine el proyecto general de dicha planta. Obviamente, la realización de un proyecto general de este tipo habrá de ordenarse de manera tal, que resulte posible reunir con prioridad los antecedentes necesarios para ejecutar las obras de mayor envergadura y urgencia y para licitar aquellos equipos, máquinas e instalaciones que deberán ser proyectados y fabricados especialmente por las firmas proveedoras. Los plazos normales para las entregas de los equipos laminadores diseñados y construidos conforme a las especificaciones del cliente, oscilan entre 24 y 30 meses. Como es lógico, las entregas se cumplen por parciales en forma coordinada con la ejecución de las obras y las exigencias de los montajes.

e) Por las razones expresadas en d), el gráfico muestra que la ejecución de los montajes se iniciaría con antelación a la fecha de terminación de las obras y de entrega de la totalidad de los bienes de uso adquiridos.

f) Las obras fundamentales a realizar para la explotación forestal, carbonización y transporte del carbón son los caminos principales y secundarios. Se prevé que estas obras se cumplirán durante un lapso de alrededor de diez años, de acuerdo con las exigencias de la explotación. Por tal causa, para la terminación de las mismas se previó un plazo superior al comprendido por el gráfico. Sobre el particular se volverá más adelante.

/g) Tal

g) Tal como lo indica el gráfico, se prevé que algunas obras que no resultan imprescindibles para iniciar la producción, serán terminadas con posterioridad a la fecha de puesta en marcha de la planta.

h) Los plazos fijados para la provisión de máquinas, equipos e instalaciones destinados a la explotación minera y forestal y a la carbonización, son menores y aparecen desfasados en el tiempo. En general, se trata de máquinas y equipos de que las firmas proveedoras disponen, por ser de uso común. Lógicamente, conviene realizar las adquisiciones tratando de lograr que estos bienes sean provistos en oportunidades que reduzcan al mínimo su ociosidad.

3. Calendario de compromisos de inversión

Se apreció conveniente indicar por separado los compromisos de inversión que contraerá la hipotética empresa para erigir la planta siderúrgica, ajustándolos a los plazos establecidos en B, punto 2. Como ya quedó dicho en el capítulo VI, se prevé que los créditos a largo plazo serán concedidos por organismos internacionales, firmas proveedoras, bancos extranjeros y el Banco Centroamericano de Integración Económica, totalizando los mismos el equivalente al 55% de la inversión. Consecuentemente, los créditos deberán ser otorgados en la oportunidad y por los montos que aseguren la continuidad de la ejecución de las obras en proyecto. Por tal causa, la magnitud de los montos previstos para cada año calendario, y que indica el cuadro 122, está correlacionada con la oportunidad en que la empresa deberá contraer los compromisos. Lo mismo cabe decir con respecto a las inversiones locales.

Una estimación preliminar de la correlación que debe existir entre los plazos asignados para iniciar las gestiones para la ejecución de obras o para la adquisición de bienes de capital, permitió señalar las fechas correspondientes a los distintos compromisos. Obsérvese que los de inversión previstos para caminos corresponden al 50% de la inversión total a realizar durante dos años (recuérdese el supuesto de que el 50% restante de dicha inversión estará a cargo del Estado). Se supone, pues, que cada dos años se contratarán las obras correspondientes a igual período siguiente.

/4. Calendario

4. Calendario de compromisos de pago

El cuadro 123 indica en forma separada los créditos que otorgarán los organismos internacionales, las empresas proveedoras, los bancos extranjeros y el Banco Centroamericano de Fomento. Respecto a los montos consignados en dicho cuadro cabe aclarar:

a) Para estimar la magnitud de los créditos concedidos por cada organismo, se utilizaron los porcentajes indicados en el capítulo VI.

b) Como el total de dichos créditos equivale al 55% de la inversión global, el resto deberá ser atendido con recursos de la empresa. Los montos correspondientes y su variación con el tiempo están indicados con la denominación "pagos por obras, máquinas, equipos e instalaciones de origen local y montajes". En principio, se aprecia que estas obras no serán financiadas a largo plazo, sino pagadas conforme a la secuencia establecida en el cuadro.

c) Los montos correspondientes a amortizaciones e intereses de los préstamos a largo plazo que otorgarán los organismos de crédito precedentemente mencionados, fueron calculados de acuerdo con los plazos y tasas que se indicaron en el capítulo VI.

d) Al pie del cuadro aparecen totalizados los créditos a largo plazo concedidos a la empresa cada año, y también los pagos anuales que la misma debe efectuar por los conceptos expresados en b) y c).

5. Volúmenes de producción, valor de las ventas anuales y utilidades

El cuadro 124 consigna el volumen de la producción, discriminada por producto comercializable, y el valor de las ventas anuales, calculadas en base a las hipótesis indicadas en B, punto 1. Por diferencia entre los costos de operación y los precios de venta de cada producto, se obtuvieron las utilidades brutas anuales. Aplicando el porcentaje anotado en el capítulo VI, se fijó el monto global de los impuestos directos que anualmente deberá oblar la empresa, resultando, por diferencia, las utilidades netas del capital accionario.

/A pesar

A pesar de la escasa representación que los laminados finales no planos tendrían en 1980 sobre el volumen físico total de laminados comercializados (12.1% aproximadamente), el porcentaje de utilidad neta referido al capital accionario aumenta de 6.2 (obtenido por la empresa en el año 1974 en caso de que alcanzara la eficiencia práctica esperable) a 7.1. El porcentaje de utilidad neta se eleva en 0.9%, con sólo aumentar la participación de los laminados finales no planos de 7.6% (año 1974) a 12.1% (año 1980).

Estos resultados corroboran los comentarios efectuados en el capítulo VII, en relación con la influencia relevante que tendría en la rentabilidad del capital, un incremento más o menos significativo de la participación de los laminados finales en los programas de producción de la empresa.

6. Fluir de dinero entre los años 1969 y 1980

En el cuadro 125 se calcula el fluir de dinero, es decir, los ingresos y egresos de efectivo anuales y acumulados a lo largo del período 1969-1980. Sobre el particular caben los siguientes comentarios.

a) Las retenciones anuales en concepto de cargas de capital fueron estimadas respondiendo a las hipótesis establecidas en B, punto 1. El valor de dichas retenciones resulta de las incidencias específicas indicadas en los cálculos de costos seccionales (véase capítulo VII, alternativa I₁). Tal criterio se aplicó para simplificar las mediciones, ya que las diferencias que arrojaría la realización de cálculos más exactos para la alternativa I₂ serían prácticamente despreciables.

b) Los aportes anuales de capital accionario fueron estimados en forma de que mantuvieran una adecuada correlación con los préstamos a largo plazo, pues de lo contrario la empresa no contaría con una estructura de capital razonable, capaz de provocar una decisión favorable de los organismos crediticios.

c) Puede observarse que hasta el año 1971, los egresos de efectivo aumentarán hasta el equivalente a 10 269 995 dólares. Lógicamente, la empresa estará en condiciones de obtener un razonable interés de estos egresos, por vía del crédito a terceros. Las cifras resultantes de las

/tasas de

tasas de interés aplicables a este capital prestado, no fueron incluidas en los cálculos, circunstancia que hubiera contribuido a reducir la magnitud del ingreso de efectivo que necesitará en los años 1973 y 1974.

d) El incremento de las necesidades de capital circulante al iniciarse las operaciones en el año 1974 y luego en el año 1975, se calculó en base a las cifras indicadas en el cuadro 106. Como por hipótesis la productividad obtenida en el año 1974 sólo representará el 80% de la alcanzable en la práctica, se estimó que en la misma medida se reducirán las necesidades de capital de trabajo. Por tal causa, en el año 1975 aparece un aporte adicional para responder a las exigencias de una eficiencia normal de la planta. Para los años siguientes, no figuran necesidades adicionales, puesto que las condiciones operativas no se modifican.

e) Si los ingresos de capital circulante se obtienen, como supusieron los cálculos, por vía de créditos a corto plazo, renovables automáticamente hasta el tope máximo establecido, la empresa deberá contar en el año 1973, según indican las cifras del rubro "ingresos o egresos acumulados", con la inyección adicional externa equivalente a 4 741 856 dólares. Atendiendo a la magnitud de los egresos de efectivo que la empresa obtendrá a partir del año 1975, de tendencia francamente creciente, y al monto total de la inyección necesaria para los años 1973 y 1974 (excluyendo las debidas a las necesidades de capital circulante) dicha inyección demandaría un crédito adicional equivalente al 45.3% del capital accionario. Se aprecia que la empresa podrá lograr el apoyo crediticio para satisfacer las inyecciones de dinero en efectivo que indica el cuadro.

f) A partir del año 1978, la empresa obtiene egresos de dinero en efectivo acumulados, que en el corto lapso 1968-1980 alcanzarán un total equivalente a 6 567 939 dólares.

g) El cuadro de fluir de dinero muestra que, sin necesidad de elevar el capital accionario, la empresa podrá lograr, con el aporte referido en e), una evolución financiera sana, acumular reservas equivalentes al 7% del capital accionario (véase capítulo VI) y pagar dividendos en efectivo a los accionistas desde el año 1978, es decir, al finalizar el quinto año de operación.

/En definitiva

En definitiva y considerando la tasa creciente con que puede aumentar la participación de los laminados finales no planos dentro del total comercializado, las mediciones realizadas indican que la evolución económica y financiera de la empresa será más favorable con el correr del tiempo y alcanzará los niveles ampliamente satisfactorios.

B. INFLUENCIA DEL DESARROLLO SIDERURGICO DE AGALTECA EN
EL SECTOR INTERNO DE LA ECONOMIA
NACIONAL Y REGIONAL

Como los niveles de precios de venta de la palanquilla fueron fijados tomando como base de referencia los cif medios internacionales, el abastecimiento de palanquillas realizado desde la planta de Agalteca contribuirá a liberar a las plantas relaminadoras de los riesgos que se derivan de las fluctuaciones que muestra la evolución de la serie histórica de los precios fob de similares productos importados y de los fletes del transporte marítimo. El valor agregado por la planta integrada de Agalteca tiene una significación económica que va más allá de las magnitudes anuales alcanzadas por los valores monetarios. En términos físicos, dichos valores representan cantidades idénticas de bienes a las que antes se importaban, lo que equivale a decir que la sustitución operada contribuye a mejorar el nivel de progreso técnico alcanzado por el sector industrial, lo que tendrá efectos económicos crecientes sobre otros sectores de la actividad nacional y regional.

En el ámbito nacional de Honduras, el valor agregado por la planta integrada tendrá importancia significativa (pese a la relativamente escasa envergadura de la misma), debido al alto grado de integración vertical de actividades que alcanzará. La contribución anual de la planta al producto bruto a precios del mercado totalizará, aproximadamente 14 534 000 dólares (cifras del año 1975 de operación), lo que equivaldrá al 2.8% del producto bruto interno de dicho país en el año 1965.

La comparación de los precios medios de venta fijados para los laminados finales, con los consignados para los hierros redondos de producción local, muestra el siguiente panorama:

/El Salvador

	El Salvador	Costa Rica	Honduras	Guatemala
<u>Plantas relaminadoras</u>				
Precios medios de venta actuales cif fábrica del hierro redondo (SCA)	147.40	144.45	143.00	148.00
<u>Planta de Agalteca</u>				
Precios de venta cif fábrica (dólares corrientes)	98.98	98.98	98.98	98.98
Precios de venta en centros usuarios (dólares corrientes)	117.74	117.74	117.74	117.74 a/

a/ Este precio se obtiene adicionando al cif fábrica los gastos medios de transporte hasta los centros usuarios (18.76 dólares).

Como se ve, aunque los precios de los hierros redondos producidos por las plantas relaminadoras se refieren a secciones inferiores a las que conviene elaborar en el tren laminador de la planta de Agalteca, la diferencia entre los precios cif fábrica será muy significativa, aun haciendo incidir en los correspondientes a aquellas plantas los gastos de manipuleo, carga y descarga hasta los centros usuarios, y adicionando a los de la planta de Agalteca el valor agregado requerido para lograr laminados de iguales tipos y secciones medias a las que fabrican las primeras.

Puede decirse, pues, que las cifras demuestran de manera fehaciente la contribución positiva que significará la planta de Agalteca para aumentar el progreso técnico en la fabricación de laminados.

C. LA INFLUENCIA DEL DESARROLLO SIDERURGICO DE AGALTECA
EN EL SECTOR EXTERNO DE LA ECONOMIA

El grado de integración a alcanzar por la planta de Agalteca acentuará la influencia favorable que su producción anual habrá de tener en la balanza comercial de Honduras y de los países de la región con el exterior. En forma aproximada, se estima que la sustitución de importaciones anuales será de 10 282 000 dólares. Este valor resulta de la diferencia entre los precios cif de los productos importados más los gastos de apertura de la carta de crédito irrevocable y confirmada y de financiación de ventas, y el valor de los materiales de origen extranjero que la planta integrada utilizará en todo el ciclo.

El monto de las importaciones de bienes de capital, de los gastos en concepto de asistencia técnica y de los intereses de los créditos a largo plazo, necesarios para poner en marcha la planta, equivaldrá a 34 100 000 dólares aproximadamente. Ello significa que con las economías obtenidas por la sustitución de importaciones, se compensarán las inversiones a realizar en concepto de bienes de capital y servicios de todo orden importados, en 3.3 años aproximadamente.

Las cifras precedentemente mencionadas permiten formar una idea clara del impacto positivo que la realización de que se trata tendrá sobre el sector externo de la economía. Se hará visible, además, un importante efecto indirecto que se reflejará en el sector mencionado. Al disminuir de modo significativo la presión sobre las importaciones para incrementar la producción de acero, el consumo de éste crecerá sostenidamente, sin acusar las sensibles fluctuaciones que muestran las series históricas y que obedecen a las limitaciones de la capacidad para importar. Esta es una razón poderosa para no temer que las referidas fluctuaciones incidan desfavorablemente en el aprovechamiento de la capacidad instalada de la planta siderúrgica de Agalteca y, consecuentemente, en la situación económica y financiera de la empresa explotadora.

CONSUMO DE HIERRO Y ACERO EN AMERICA CENTRAL POR GRUPOS

(Toneladas métricas de productos)

Descripción	Año										
	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965
A. No planos											
681.03.06 Hierro o acero en lingotes, techos, barretas, barras para planchas y para hojalatería, y formas primarias equivalentes	10 098	15 837	26 728	8 629	747	1 502	a/	2 721	9 556	6 618	22 375
681.04.00 Viguetas, vigas, ángulos, perfiles, secciones, barras y varillas para reforzar concreto, incluso las varillas redondas y cuadradas para tubos	29 696	25 316	28 704	23 059	30 606	46 632	a/	48 955	45 413	59 677	89 238
681.12.00 Alambre y varillas para fabricar alambre, revestidos o no	6 060	4 053	5 018	5 022	3 793	6 462	a/	12 760	13 705	18 789	32 649
699.05.01 Alambre de púas	10 819	7 965	9 703	8 640	4 456	8 994	a/	8 681	6 976	6 421	9 274
699.07.01 Clavos, pernos, tuercas, arandelas, remaches, tornillos, tachuelas, grapas para cercas y artefactos análogos de hierro o acero	4 531	5 408	4 580	5 496	3 679	6 226	a/	4 294	4 926	5 606	5 834
Subtotal	61 204	58 579	74 733	50 846	43 281	69 816		76 811	80 576	97 111	159 370
Porcentaje del total de todas las categorías	41.74	42.73	42.73	42.25	45.08	49.65		48.36	46.13	47.07	55.51
B. Planos											
681.05.00 "Universales", planchas y láminas, atornilladas, estampadas, perforadas, etc. no revestidas	4 557	4 276	4 543	3 887	4 778	4 103	a/	13 326	15 296	26 233	37 760
681.07.01 Láminas y planchas estafedadas	9 001	3 629	9 253	1 115	1 510	2 000	a/	5 432	7 139	9 746	9 942
681.07.02 Láminas y planchas galvanizadas	14 887	13 965	20 766	16 578	18 988	21 414	a/	20 605	22 593	24 374	23 043
681.13.00 Tubos, cañerías y sus accesorios de hierro o acero (excepto hierro colado), revestidos o no, incluso los caños y cañerías para desagües de lámina galvanizada	13 867	21 245	24 537	17 332	14 517	16 729	a/	20 348	15 848	18 414	23 175
Subtotal	42 312	43 115	59 099	38 512	39 793	44 246		59 711	60 876	78 757	93 918
Porcentaje del total de todas las categorías	28.86	31.45	33.80	32.33	41.45	31.46		37.59	34.85	38.17	32.71

/Cuadro 1 (conclusión)

Cuadro 1 (conclusión)

Descripción	Año										
	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965
C. Productos de hierro fundido											
681.01.00 Fundición de arrabio y hierro esponjoso, incluyendo polvo de hierro y acero	11	20	128	16	32	20	a/	1 084	22	1 066	14
681.14.00 Tubos, cañerías y sus accesorios de hierro colado (fundidos)	6 943	5 846	6 153	3 958	4 825	4 639	a/	4 928	10 299	6 559	6 399
Subtotal	6 954	5 866	6 281	3 974	4 857	4 659		6 012	10 321	7 625	6 413
Porcentaje del total de todas las categorías	4.74	4.28	3.59	3.30	5.10	3.31		2.92	5.91	3.69	2.23
D. Varios b/											
Porcentaje del total de todas las categorías	24.66	21.54	19.88	22.12	8.37	15.58		11.12	13.11	11.07	9.55
Total (todas las categorías)	146 631	137 100	174 875	120 352	96 006 ^{a/}	140 623	132 020	128 422 ^{c/}	174 643	206 292	287 094

a/ Para el año 1961 no se dispone de cifras seguras discriminadas. Se indica solamente el total.

b/ Incluye todas las categorías no comprendidas en A, B y C.

c/ Excluida Nicaragua. El consumo de este país se estimó en 14 417 toneladas para el año 1959 y 30 402 toneladas para el año 1962, con lo que se obtienen los siguientes totales: 110 423 (1959) y 158 824 (1962).

Cuadro 2

CENTROAMERICA: CONSUMO APARENTE DE HIERRO Y ACERO POR PAISES, PER CAPITA ^{a/}
Y GLOBAL ENTRE 1955 Y 1965

País	Costa Rica		El Salvador		Guatemala		Honduras		Nicaragua		Centroamérica	
Consumo Año	Total tone- ladas	Per cápita kg/ habi- tante	Total tone- ladas	Per cápita kg/ habi- tante	Total tone- ladas	Per cápita kg/ habi- tante	Total tone- ladas	Per cápita kg/ habi- tante	Total tone- ladas	Per cápita kg/ habi- tante	Total tone- ladas	Per cápita kg/ habi- tante
1955	43 944	46.21	26 254	12.30	27 113	8.32	22 055	15.26	27 265	22.27	146 631	15.96
1956	28 105	27.42	29 985	13.57	34 605	10.34	12 689	7.41	31 716	24.62	137 100	14.48
1957	56 124	52.55	29 371	12.89	55 250	16.01	13 728	7.76	19 902	14.94	174 375	17.83
1958	28 505	25.63	22 170	9.45	38 151	10.76	15 544	8.50	15 982	11.59	120 352	11.93
1959	26 172	22.60	20 525	8.49	37 174	10.18	12 135	6.43	14 417	10.12	110 423	10.61
1960	36 513	29.54	25 302	10.16	44 608	11.71	13 721	7.07	20 479	14.51	140 623	12.92
1961	37 652	29.35	26 125	10.17	35 804	9.12	13 640	6.81	19 799	13.63	133 020	11.84
1962	37 345	28.06	27 154	10.25	42 574	10.51	21 349	10.32	30 402	20.32	158 824	13.70
1963	41 644	30.13	36 492	13.35	52 751	12.63	19 780	9.26	23 976	15.56	174 643	14.59
1964	42 055	29.31	42 722	15.14	64 565	15.00	21 677	9.81	35 266	22.08	206 292	16.68
1965	70 701	47.45	55 960	19.20	79 458	17.90	32 043	14.03	48 932	29.57	287 094	22.46

^{a/} Ver nota. en cuadro 3.

/Cuadro 3

E/CN.12/843
Pág. 208

Cuadro 3
POBLACION TOTAL Y TASA DE CRECIMIENTO ^{a/}
(Miles de habitantes)

País	Costa Rica		El Salvador		Guatemala		Honduras		Nicaragua		Centroamérica	
	Pobla- ción	Tasa de creci- miento	Pobla- ción	Tasa de creci- miento	Pobla- ción	Tasa de creci- miento	Pobla- ción	Tasa de creci- miento	Pobla- ción	Tasa de creci- miento	Pobla- ción	Tasa de creci- miento
Año												
1950	849		1 868		2 805		1 445		1 052		8 019	
1955	(951)		(2 135)		(3 258)		(1 577)		(1 224)		9 186	
1956	(1 025)		(2 210)		(3 347)		(1 712)		(1 288)		9 470	3.09
1957	(1 068)		(2 277)		(3 451)		(1 769)		(1 332)		9 778	3.25
1958	(1 112)		(2 346)		(3 546)		(1 828)		(1 378)		10 084	3.13
1959	(1 158)		(2 416)		(3 652)		(1 887)		(1 424)		10 406	3.19
1960	1 236		2 490		3 810		1 940		1 411		10 887	4.62
1961	1 283	3.8	2 568	3.13	3 928	3.10	2 003	3.25	1 453	2.98	11 235	3.20
1962	1 331	3.74	2 649	3.15	4 051	3.13	2 068	3.25	1 496	2.96	11 595	3.20
1963	1 382	3.83	2 734	3.21	4 177	3.11	2 137	3.34	1 541	3.01	11 971	3.24
1964	1 435	3.84	2 822	3.22	4 305	3.06	2 209	3.37	1 597	3.63	12 368	3.32
1965	1 490	3.83	2 914	3.26	4 438	3.09	2 284	3.40	1 655	3.63	12 781	3.34

Fuente: CEPAL, Boletín Estadístico de América Latina, Vol. II, No. 2, 1965; Vol. III, No. 2, 1966; Vol. IV, No. 1, 1967.

^{a/} Para los años 1955 a 1959, sólo se dispuso de cifras actualizadas sobre la población total de la región.

A los fines del cálculo del consumo aparente de hierro y acero por país y "per cápita", (cuadro 2) se tomaron las cifras de población consignadas por CEPAL y que en el cuadro aparecen entre paréntesis, por no coincidir su suma con el total indicado para la región, si bien la diferencia es escasa.

/Cuadro 4

E/CI.12/843
Pág. 289

Cuadro 4

COSTA RICA: PRODUCTO INTERNO BRUTO POR SECTORES DE ACTIVIDAD ECONOMICA
(A costo de factores)

Sector	Año	1950	1955	1960	1961	1962	1963	1964	1965
<u>Millones de colones</u>									
1. Agricultura, silvicultura y pesca		543.5	745.1	820.9	831.4	949.4	1 013.3	1 047.4	1 120.7
2. Minas y canteras	}	148.4	219.4	319.0	351.3	402.5	431.8	487.7	531.6
3. Industria manufacturera									
4. Construcción		36.6	59.2	86.2	99.6	112.0	118.8	129.2	140.8
5. Electricidad, gas y agua		a/	a/	a/	a/	a/	a/	a/	a/
6. Transporte y comunicaciones		41.5	70.1	100.3	106.0	111.3	117.5	124.0	131.9
7. Comercio		111.2	202.6	271.1	268.6	274.5	297.1	324.0	341.8
8. Finanzas		b/	b/	b/	b/	b/	b/	b/	b/
9. Propiedad de vivienda		68.9	96.1	134.9	143.2	158.1	171.9	183.6	194.6
10. Administración pública y defensa c/		105.2	211.9	327.9	350.2	365.5	415.3	444.0	485.2
11. Servicios		145.5	216.3	310.1	335.6	365.4	397.3	424.3	447.6
12. Otros d/		49.6	111.9	151.5	140.1	151.5	179.7	192.2	220.8
13. <u>Total</u>		<u>1 250.4</u>	<u>1 932.6</u>	<u>2 521.9</u>	<u>2 626.0</u>	<u>2 890.2</u>	<u>3 142.7</u>	<u>3 356.4</u>	<u>3 615.0</u>
14. Total del P.B.I. a precios de mercado			<u>2 120.9</u>	<u>2 811.2</u>	<u>2 888.9</u>	<u>3 189.4</u>	<u>3 463.2</u>	<u>3 702.5</u>	
15. Tasa media de crecimiento del P.B.I. per cápita					-1.0	6.4	4.5	2.9	
16. Tasa media de crecimiento del consumo de hierro y acero per cápita					-0.6	-4.3	7.3	-2.7	62.2

Fuente: CEPAL, Boletín Estadístico de América Latina, Vol. IV, No. 1, 1967.

a/ Incluido en rubro 11 (sector privado) y 12 (sector público).

b/ Incluido en rubro 11 (sector privado) y 12 (sector público).

c/ Corresponde a gobierno general.

d/ Corresponde a empresas estatales.

Cuadro 5

EL SALVADOR: PRODUCTO INTERNO BRUTO POR SECTORES DE ACTIVIDAD ECONOMICA

(A precios de mercado)

Sector	Año	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
Millones de colones										
1. Agricultura, silvicultura y pesca		507.6	461.6	447.2	467.0	547.3	533.5	581.9	587.9	577.3
2. Minas y canteras		3.1	2.7	2.4	2.1	2.3	2.7	2.4	2.9	3.0
3. Industria manufacturera		188.8	185.5	206.8	223.4	241.4	267.7	306.1	352.2	386.0
4. Construcción		41.7	44.2	47.0	47.2	39.7	48.2	57.0	62.0	75.5
5. Electricidad, gas y agua		13.3a/	14.8a/	16.3a/	17.8a/	18.4a/	21.4	24.2	26.4	29.7
6. Transporte y comunicaciones		57.1	61.7	66.4	69.2	75.1	77.2	85.6	94.4	104.0
7. Comercio		286.2	280.7	317.9	300.1	352.4	405.6	453.6	486.5	532.4
8. Finanzas		21.0	19.8	21.3	23.6	26.3	25.7	31.3	33.4	35.7
9. Propiedad de vivienda		72.1	75.3	80.3	70.4	69.7	71.4	72.9	78.1	83.5
10. Administración pública y defensa		111.4	111.7	114.7	121.1	131.8	133.1	134.9	142.3	152.7
11. Otros servicios b/		86.9	92.2	98.0	104.4	111.7	121.1	132.8	143.6	155.3
12. Total		<u>1 389.1</u>	<u>1 350.3</u>	<u>1 418.3</u>	<u>1 446.4</u>	<u>1 616.0</u>	<u>1 707.6</u>	<u>1 882.7</u>	<u>2 009.6</u>	<u>2 135.1</u>
13. Tasa media de crecimiento del PIB per cápita			-5.6	1.9	-1.1	8.3	2.4	6.8	3.4	
14. Tasa media de crecimiento del consumo de hierro y acero per cápita			-10.1	19.6		-0.7	30.3	13.4	26.8	

Fuente: CEPAL, Boletín Estadístico de América Latina, Vol. IV, No. 1, 1967.

a/ Agua y servicios sanitarios incluidos en rubro 10.

b/ Educación pública incluida en rubro 10.

Cuadro 6

GUATEMALA: PRODUCTO INTERNO BRUTO POR SECTORES DE ACTIVIDAD ECONOMICA

(A precios de mercado)

Sector	Año	1950	1955	1960	1961	1962	1963	1964	1965
Millones de quetzales a precios de 1958									
1. Agricultura, silvicultura y pesca		239.4	248.6	319.4	324.4	339.8	380.4	384.9	408.7
2. Minas y canteras		1.5	1.9	2.0	1.3	0.4	1.5	1.6	1.5
3. Industria manufacturera		86.6	98.3	132.8	140.5	146.7	172.2	198.5	218.7
4. Construcción		21.7	21.9	21.6	25.9	23.1	19.8	24.7	23.7
5. Electricidad, gas y agua		3.4	4.9	7.3	8.3	8.9	11.2	12.2	14.1
6. Transportes y comunicaciones		26.3	39.9	50.3	55.3	67.5	59.3	65.7	73.8
7. Comercio		192.7	217.4	289.3	295.4	293.3	350.6	383.4	422.3
8. Finanzas		9.2	10.8	15.5	17.0	20.9	24.2	26.9	26.4
9. Propiedad de vivienda		60.4	71.6	81.9	83.3	84.7	103.1	104.2	108.6
10. Administración pública y defensa		41.7	44.0	63.7	70.8	62.0	61.2	61.5	62.4
11. Otros servicios		39.6	49.9	64.1	65.9	68.3	72.5	76.0	79.0
12. Total		<u>722.3</u>	<u>809.1</u>	<u>1 047.9</u>	<u>1 088.1</u>	<u>1 115.6</u>	<u>1 256.0</u>	<u>1 340.6</u>	<u>1 439.2</u>
13. Tasa media de crecimiento del P.B.I. per cápita					0.7	-0.6	9.2	3.6	4.1
14. Tasa media de crecimiento del consumo de hierro y acero per cápita					-22.1	15.2	20.1	18.7	19.3

Fuente: CEPAL, Boletín Estadístico de América Latina, Vol. IV, No. 1, 1967.

E/CN.12/843
Pág. 292

Cuadro 7

HONDURAS: PRODUCTO INTERNO BRUTO POR SECTORES DE ACTIVIDAD ECONOMICA

(Al costo de factores)

Sector	Año	1950	1955	1960	1961	1962	1963	1964	1965
	Millones de lempiras								
1. Agricultura, silvicultura y pesca		234.4	295.3	306.0	336.5	351.3	367.6	368.9	418.2
2. Minas y canteras		6.1	6.1	7.0	9.2	7.0	10.4	12.1	14.5
3. Industria manufacturera		34.7	51.5	83.7	95.1	99.1	103.8	122.3	134.5
4. Construcción		17.0	28.0	24.1	22.1	30.4	31.8	34.6	34.0
5. Electricidad, gas y agua		0.4	1.6	3.2	5.5	6.1	7.0	10.3	10.6
6. Transportes y comunicaciones		23.8	30.4	37.9	40.5	45.2	48.9	47.3	58.7
7. Comercio		44.7	78.4	93.9	101.6	106.3	119.4	126.6	134.2
8. Finanzas		2.6	4.1	6.3	6.3	7.0	7.0	12.4	14.6
9. Propiedad de vivienda		28.5	41.0	55.1	53.3	55.1	55.8	57.5	59.2
10. Administración pública y defensa		10.7	20.0	31.3	29.2	33.4	26.0	29.1	33.3
11. Otros servicios		23.0	32.9	45.6	48.2	47.2	51.1	54.1	58.5
12. Discrepancia estadística a/		-5.0	-16.2	-3.8	-25.9	-0.6	-14.2	-17.7	-24.9
13. Total		<u>420.9</u>	<u>573.1</u>	<u>690.3</u>	<u>751.6</u>	<u>787.5</u>	<u>814.6</u>	<u>857.5</u>	<u>945.4</u>
14. Total del P.B.I. a precios de mercado		<u>451.8</u>	<u>623.6</u>	<u>755.8</u>	<u>795.2</u>	<u>852.2</u>	<u>880.0</u>	<u>932.2</u>	<u>1 028.2</u>
15. Tasa media de crecimiento del P.B.I. per cápita					1.9	3.8	-0.07	2.4	6.6
16. Tasa media de crecimiento del consumo de hierro y acero per cápita					-3.6	51.5	-10.2	5.9	30.1

Fuentes: CEPAL, Boletín Estadístico de América Latina, Vol. IV, No. 1, 1967.

a/ Proviene del cálculo independiente del producto sectorial y por tipos de gasto.

Cuadro 8

NICARAGUA: PRODUCTO INTERNO BRUTO POR SECTORES DE ACTIVIDAD ECONOMICA

(A precios de mercado)

Sector	Año	1955	1960	1961	1962	1963	1964	1965
Millones de córdobas a precios de 1958								
1. Agricultura, silvicultura y pesca		908	914	978	1 103	1 049	1 127	1 299
2. Minas y canteras		34	42	47	49	46	51	53
3. Industria manufacturera		240	303	325	370	419	469	482
4. Construcción		63	104	94	82	95	104	98
5. Electricidad, gas y agua		12	34	36	40	45	51	58
6. Transporte y comunicaciones		85 a/	137	135	147	156	170	187
7. Comercio		485	479	522	583	618	670	731
8. Finanzas		4	41	45	50	62	70	87
9. Propiedad de vivienda		96	140	151	164	b/	b/	b/
10. Administración pública y defensa		114 a/	141	151	155	165	179	199
11. Otros servicios		129	138	150	163	170 b/	195 b/	221 b/
12. Total		2 211	2 473	2 633	2 931	3 125	3 387	3 716
13. Tasa media de crecimiento del P.I.B. per cápita				3.4	7.4	4.2	4.6	5.8
14. Tasa media de crecimiento del consumo de hierro y acero per cápita				-6.1	49.1	-23.8	41.9	33.9

Fuente: CEPAL, Boletín Estadístico de América Latina, Vol. IV, No. 1, 1967.

a/ Comunicaciones incluido en rubro 10.

b/ Incluido en rubro 11 a partir de 1963.

E/CN.12/843
Pág. 294

Centroamérica: Crecimiento del producto bruto interno y del consumo aparente de hierro y acero y sus proyecciones

Concepto	Año	1950	1955	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1975	1980
Crecimiento del P.B.I. (millones de \$CA)				2 771.2	2 877.0	3 127.9	3 344.8	3 603.2	3 815.5a/	3 964.9	4 270.1	4 516.4	4 777.8	5 031.7	6 658.6	8 817.7
Crecimiento de la población (miles de habitantes)		8 019	9 186	10 877	11 295	15 595	11 971	12 368	12 761	13 190	13 612	14 048	14 500	14 900	17 491	20 402
Crecimiento del consumo de acero (ton. métricas)		-	146 621	140 623	133 020	158 824	174 643	206 292	287 094	260 486	270 934	295 710	323 495	352 385	551 517	863 820
Tasa media de aumento del P.B.I. "per cápita"		-	-	-	+0.8	+5.1	+3.6	+4.4	+2.5a/	+2.5	+2.5	+2.5	+2.5	+2.5	-	-
Tasa media de aumento del consumo aparente de hierro y acero "per cápita"		-	-	-	-8.3	+2.3.5	+6.5	+14.3	+34.4	-9.6	+6.0	+6.0	+6.0	+6.0	-	-
Consumo de hierro y acero "per cápita" (kg/habitante)		-	15.96	12.92	11.84	13.70	14.59	16.68	17.68	18.74	19.86	21.05	22.31	23.65	31.64	42.34
Producto bruto interno "per cápita" (\$CA "per cápita")		-	-	-	-	-	-	-	291.2	298.5	306.0	313.7	321.5	329.5	391.6	432.2

Fuente: CEPAL, Boletín Estadístico de América Latina y estimaciones del autor.
a/ Valores estimados.

COSTA RICA: IMPORTACIONES DE HIERRO Y ACERO
(Toneladas métricas)

Descripción	Año	1958	1959	1962	1963	1964	1965	1966	1967 a/
681-01-00 Hierro poroso y de fundición de arrabio, incluso polvo de hierro y acero		4		-	-	-	-	-	-
681-02-00 Revaloraciones, como FeCr, FeMn, etc., excepto FeSi		10	21	-	-	-	-	-	-
681-03-00 Hierro o acero en lingotes, tochos, barras, barras para planchas, barras para hojalatería y formas primarias equivalentes		97	27	1 783.3	6 663.6	2 654.2	11 534.9	8 389.4	11 100
681-04-00 Viguetas, vigas, ángulos, perfiles, secciones, barras y varillas para reforzar concreto, incluso varillas redondas y cuadradas para fabricar tubos		9 234	8 765	7 053	7 311.3	10 994.2	14 746.1	6 498	8 084
681-05-00 "Universales", planchas y láminas acanaladas, estampadas, perforadas, etc., no revestidas		2 430	2 531	-	-	-	13 739	9 776	18 095
681-06-00 Flejes, cintas, zunchos y cinchos (incluso los zunchos para tubos y los de acero para resortes), revestidos o no		-	-	-	-	-	107	206	211
681-06-01 Cintas, flejes, bandas, revestidos o no, para paquetes, fardos y usos similares		79	123	-	-	-	-	-	-
681-06-02 Cintas, flejes, bandas, zunchos, revestidos o no, para otros usos		-	3	-	-	-	-	-	-
681-07-00 Planchas y láminas revestidas (galvanizadas, estañadas, esmalgadas, niqueladas, empuvadas, etc., lisas, onduladas, estampadas, perforadas, etc.)		-	-	-	-	-	7 443	8 821	10 972
681-07-01 Planchas y láminas estañadas		-	381	-	-	-	-	-	-
681-07-02 Planchas y láminas galvanizadas		4 371	6 437	-	-	-	-	-	-
681-07-03 Planchas y láminas revestidas, no especificadas en otras categorías		-	1	-	-	-	-	-	-
681-08-00 Rieles para ferrocarriles y tranvías		125	1 241	-	-	-	374	637	2 837
681-11-00 Accesorios de hierro o acero para la construcción de vías férreas de todas clases (planchuelas, durmientes o traviesas, piezas para cambios, agujas, ecillas o placas de unión, etc.)		44	-	-	-	-	21	30	245
681-12-00 Alambre y varillas para fabricar alambre revestidos o no		1 830	1 676	2 616.8	4 092.7	4 267.2	9 501.4	3 173.1	3 671

/Cuadro 10 (continuación 1)

E/CN.12/843
P&T. 296

Cuadro 10 (continuación 1)

Descripción	Año								
	1958	1959	1962	1963	1964	1965	1966	1967 a/	
681-13-00 Tubos, cañerías y sus accesorios, de hierro o acero (excepto hierro colado), revestidos o no, incluso caños y canaletas para desagües, de lámina galvanizada	3 214	4 190	5 774.9	3 875.3	3 352.1	5 513.1	10 650.6	9 062	
681-14-00 Tubos, cañerías y sus accesorios de hierro colado (fundidos)	79	519	71.8	131.5	271.7	1 839.6	1 552	1 100	
681-15-00 Piezas de hierro o acero fundido y hierro o acero forjado, no especificadas en otras categorías	216	52	-	-	-	95	5	54	
699-01-00 Piezas estructurales acabadas, de hierro y acero, incluso las estructuras montadas	-	-	-	-	-	1 748	1 898	766	
699-01-04 Piezas estructurales no especificadas en otras categorías	2 427	-	-	-	-	-	-	-	
699-03-00 Alambres retorcidos, cables, cordajes, cuerdas, bandas, trenzadas, eslingas y demás artículos similares de alambre de hierro o acero, excepto los cables aislados para electricidad	171	-	-	-	-	270	414	579	
699-05-00 Redes, cercas y enrejados de alambre y mallas de alambre o metal ensanchado, de hierro y acero, incluso el alambre de púas y telas de alambre	-	-	-	-	-	1 549	1 491	2 217	
699-05-01 Alambre de púas (alambre espigado) de hierro o acero	2 216	-	1 362.9	1 257.5	1 130.6	-	-	-	
699-05-02 Telas metálicas de hierro o acero para protección contra insectos y telas de hierro o acero para tamices	-	-	14.8	71.2	27.5	-	-	-	
699-07-01 Clavos, pernos, tuercas, arandelas, remaches, tornillos, tachuelas, grapas para cercas y artículos análogos de hierro o acero	1 002	187	-	-	-	1 203	1 485	2 074	
699-12-01 Zapas, azadas, palas, piquetas, machetes y otras herramientas para la agricultura	489	-	-	-	-	-	-	-	
699-12-03 Herramientas de mano, no especificadas en otras categorías	-	18	-	-	-	-	-	-	
699-13-00 Utensilios domésticos de hierro o acero	-	-	-	-	-	434	451	564	
699-13-02 Utensilios domésticos de hierro (excepto hierro fundido)	467	-	-	-	-	-	-	-	

/Cuadro 10 (conclusión)

E/CN.10/443
Pág. 297

Cuadro 10 (conclusión)

Descripción	Año	1958	1959	1962	1963	1964	1965	1966	1967 a/
699-16-02 Cuchillos para mesa y cocina, tenedores y cucharas de hierro o acero, revestidos o no		-	-	-	-	-	37	37	41
699-18-01 Artículos de ferretería (cerraduras, candados, etc.) hechos principalmente de hierro o acero, estén revestidos o no		-	-	-	-	-	254	249	367
<u>Totales</u>		28 505	26 172	18 632.5	23 463.1	22 697.5	70 409.1	55 763.1	72 039

a/ Cifras preliminares.

E/CN.12/843
Pag. 298

Cuadro 11

EL SALVADOR: IMPORTACIONES DE HIERRO Y ACERO

(Toneladas métricas)

Descripción	Año							
	1958	1959	1962	1963	1964	1965	1966	
681-01-00 Hierro poroso y de fundición de arrabio, incluso polvo de hierro y acero	-	15	-	-	-	-	-	
681-02-00 Ferroaleaciones, como FeCr, FeMn, etc. excepto FeSi	32	26	-	-	-	-	-	
681-03-00 Hierro o acero en lingotes, tochos, barretas, barras para planchas, barras para hojalatería y formas primarias equivalentes	327	108	47.6	342	1 399.8	5 411.6	19 768.8	
681-04-00 Viguetas, vigas, ángulos, perfiles, secciones, barras y varillas para reforzar concreto, incluso varillas redondas y cuadradas para fabricar tubos	7 166	8 914	9 243.8	11 787.7	17 007.6	18 960.9	15 751.7	
681-05-00 "Universales", planchas y láminas acanaladas, estampadas, perforadas, etc., no revestidas	495	850	-	-	-	-	-	
681-06-01 Cintas, flejes, bandas, revestidos o no, para paquetes, fardos y usos similares	29	438	-	-	-	-	-	
681-06-02 Cintas, flejes, bandas, zunchos, revestidos o no, para otros usos	51	75	-	-	-	-	-	
681-07-01 Planchas y láminas estañadas	318	329	-	-	-	-	-	
681-07-02 Planchas y láminas galvanizadas	2 105	2 179	-	-	-	-	-	
681-07-03 Planchas y láminas revestidas, no especificadas en otras categorías	4	5	-	-	-	-	-	
681-08-00 Rieles para ferrocarriles y tranvías	91	51	-	-	-	-	-	
681-11-00 Accesorios de hierro o acero para la construcción de vías, de todas clases (planchuelas, durmientes o traviesas, piezas para cambios, agujas, celisas o placas de unión, etc.)	7	3	-	-	-	-	-	
681-12-00 Alambre y varillas para fabricar alambre, revestidos o no	655	742	1 768.2	3 009.7	3 979.2	10 391.2	8 927.2	
681-13-00 Tubos, cañerías y sus accesorios, de hierro o acero (excepto hierro colado) revestidos o no, incluso caños y canaletas para desagües de lámina galvanizada	569	2 705	2 943.6	3 182	3 726.3	3 475.6	3 842	
681-14-00 Tubos, cañerías y sus accesorios, de hierro colado (fundidos)	3 113	776	1 142	6 009.1	1 996.6	162.7	5 848.1	
681-15-00 Piezas de hierro o acero fundido y de hierro o acero forjado, no especificadas en las otras categorías	-	8	-	-	-	-	-	
699-01-01 Enrejados de hierro y/o acero para puertas, contraventanas, etc.	116	68	-	-	-	-	-	
699-01-02 Piezas estructurales de hierro o acero para torres, armadas o en partes	3 498	124	-	-	-	-	-	
699-01-03 Piezas de hierro o acero para puentes, armadas o en partes	18	34	-	-	-	-	-	
699-01-04 Perfiles estructurales no especificados en otras categorías	2	244	-	-	-	-	-	

/Cuadro 11 (conclusión)

Cuadro 11 (conclusión)

Descripción	Año						
	1958	1959	1962	1963	1964	1965	1966
699-03-00 Alambres retorcidos, cables, cor- dajes, cuerdas, bandas trenzadas, eslingas y demás artículos simi- lares de alambre de hierro o acero, excepto los cables aislados para electricidad	90	68	-	-	-	-	-
699-05-01 Alambre de púas (alambre espigado) de hierro o acero	1 231	983	1 506	1 106.5	1 085.2	1 006.2	872.5
699-05-02 Telas metálicas de hierro o acero para protección contra insectos y telas de hierro o acero para tamices	96	51	24.7	32.6	28.1	43.1	34.8
699-05-03 Redes, cercas, enrejados y mallas de alambre de hierro o acero	92	186	-	-	-	-	-
699-07-01 Clavos, pernos, tuercas, arandelas, remaches, tornillos, tachuelas, gra- pas para cercas y artículos análogos de hierro o acero	1 422	1 038	-	-	-	-	-
699-12-01 Zapas, azadas, palas, piquetas, ma- chetes y otras herramientas para la agricultura	170	104	-	-	-	-	-
699-12-02 Herramientas de mano para artesanos	174	149	-	-	-	-	-
699-12-03 Herramientas de mano no especifi- cadas en otras categorías	6	13	-	-	-	-	-
699-13-01 Utensilios de hierro fundido para uso doméstico	-	1	-	-	-	-	-
699-13-02 Utensilios de hierro (excepto hierro fundido) para uso doméstico	258	205	-	-	-	-	-
699-13-03 Utensilios para uso doméstico, no especificados en otras categorías	95	33	-	-	-	-	-
<u>Total</u>	<u>22 170</u>	<u>20 525</u>	<u>16 675.9</u>	<u>25 470.6</u>	<u>29 222.8</u>	<u>39 451.3</u>	<u>55 045.1</u>

Cuadro 12

GUATEMALA: IMPORTACIONES DE HIERRO Y ACERO

(Toneladas métricas)

Descripción	Año	1958	1959	1962	1963	1964	1965	1966
681-03-00 Hierro o acero en lingotes, tochos, barretas, barras para planchas, barras para hojalatería y formas primarias equivalentes		7 922	425	43.3	218.5	559.5	1 380.8	9 846.4
681-04-00 Viguetas, vigas, ángulos, perfiles, secciones, barras y varillas para reforzar concreto, incluso varillas redondas y cuadradas para fabricar tubos		-	10 446	16 690.7	17 488.3	21 531	37 790	13 331.3
681-05-00 "Universales", planchas y láminas acanuladas, estampadas, perforadas, etc., no revestidas		492	1 236	-	-	-	-	-
681-06-01 Cintas, flejes, bandas, revestidas o no, para paquetes, fardos y usos similares		-	113	-	-	-	-	-
681-06-02 Cintas, flejes, bandas y zunchos, revestidos o no, para otros usos		-	31	-	-	-	-	-
681-07-01 Planchas y láminas estañadas		758	590	-	-	-	-	-
681-07-02 Planchas y láminas galvanizadas		6 693	8 015	-	-	-	-	-
681-07-03 Planchas y láminas revestidas, no especificadas en otras categorías		-	105	-	-	-	-	-
681-08-00 Rieles para ferrocarriles y tranvías		-	848	-	-	-	-	-
681-11-00 Accesorios de hierro o acero para la construcción de vías férreas de todas clases (planchuelas, durmientes o traviesas, piezas para cambios, agujas, eslingas o placas de unión, etc.)		-	42	-	-	-	-	-
681-12-00 Alambre y varillas para fabricar alambre, revestidos o no		1 749	698	2 498.2	3 590	4 108.1	3 318.4	3 701.3
681-13-00 Tubos, cañerías y sus accesorios, de hierro o acero (excepto hierro colado) revestidos o no, incluso caños y canaletas para desagües de lámina galvanizadas		8 037	5 675	3 748	3 690.7	66 036.6	5 634.2	5 975.8
681-14-00 Tubos, cañerías y sus accesorios, de hierro colado (fundidos)		-	3 336	3 384.4	3 298.6	492.5	3 123.8	995.9
681-15-00 Piezas de hierro o acero fundido y hierro o acero forjado, no especificadas en otras categorías		-	9	-	-	-	-	-
699-01-01 Enrejados de hierro y/o acero para puertas, contraventanas, etc.		4 810	18	-	-	-	-	-
699-01-02 Piezas estructurales de hierro o acero para torres, armadas o en partes		545	434	-	-	-	-	-
699-01-03 Piezas de hierro o acero para puentes, armadas o en partes		-	7	-	-	-	-	-
699-01-04 Perfiles estructurales no especificados en otras categorías		2 511	250	-	-	-	-	-

/Cuadro 12 (conclusión)

Cuadro 12 (conclusión)

Descripción	Año						
	1958	1959	1962	1963	1964	1965	1966
699-03-00 Alambres retorcidos, cables, cordajes, cuerdas, bandas trenzadas, eslingas y demás artículos similares de alambre de hierro o acero, excepto los cables aislados para electricidad	-	353	-	-	-	-	-
699-05-01 Alambre de púas (alambre espigado) de hierro o acero	-	1 634	1 519.1	944.9	437.8	978.7	832.2
699-05-02 Telas metálicas de hierro o acero para protección contra insectos y telas de hierro o acero para tamices	224	65	57.4	74.5	53.1	65.6	70.3
699-05-03 Redes, cercas, enrejados y mallas de alambre, de hierro o acero	165	185	-	-	-	-	-
699-07-01 Clavos, pernos, tuercas, arandelas, remaches, tornillos, tachuelas, grapas para cercas y artículos análogos de hierro o acero	641	1 738	-	-	-	-	-
699-12-01 Zapas, azadas, palas, piquetas, machetes y otras herramientas para la agricultura	-	55	-	-	-	-	-
699-12-02 Herramientas manuales para artesanos	-	343	-	-	-	-	-
699-12-03 Herramientas manuales no especificadas en otras categorías	-	33	-	-	-	-	-
699-13-01 Utensilios de hierro fundido para uso doméstico	57	2	-	-	-	-	-
699-13-02 Utensilios de hierro (excepto hierro fundido) para uso doméstico	560	79	-	-	-	-	-
699-13-03 Utensilios para uso doméstico, no especificados en otras categorías	2 987	394	-	-	-	-	-
<u>Total</u>	<u>38 151</u>	<u>37 174</u>	<u>21 941.1</u>	<u>29 305.5</u>	<u>33 218.6</u>	<u>52 291.5</u>	<u>34 753.2</u>

Cuadro 13

HONDURAS: IMPORTACIONES DE HIERRO Y ACERO

(Toneladas métricas)

Descripción	Año									
	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	
681-01-00 Hierro poroso y de fundición de arrabio, incluso polvo de hierro y acero	12	2	-	-	-	-	-	-	-	
681-02-00 Ferrocementos, como FeCr, FeMn etc., excepto FeSi	2	15	-	-	-	-	-	-	-	
681-03-00 Hierro o acero en lingotes, tochos, barras, barras para planchas, barras para hojalatería y formas primarias equivalentes	215	187	-	-	8 226	965.4	1 895.4	4 016.2	5 978.8	
681-04-00 Viguetas, vigas, ángulos, perfiles, secciones, barras y varillas para reforzar concreto, incluso varillas redondas y cuadradas para fabricar tubos	3 286	2 481	4 073	4 169.8	5 752.8	3 936.9	4 910.2	6 586.9	6 153.9	
681-05-00 "Universales", planchas y láminas acanalladas, estampadas, perforadas, etc., no revestidas	176	171	-	-	-	-	-	-	-	
681-06-01 Cintas, flejes, bandas, revestidos o no, para paquetes, fardos y usos similares	187	19	-	-	-	-	-	-	-	
681-06-02 Cintas, flejes, bandas, zunchos, revestidos o no, para otros usos	7	4	-	-	-	-	-	-	-	
681-07-01 Planchas y láminas estañadas	39	10	-	-	-	-	-	-	-	
681-07-02 Planchas y láminas galvanizadas	1 321	2 357	-	-	-	-	-	-	-	
681-07-03 Planchas y láminas revestidas, no especificadas en otras categorías	18	36	-	-	-	-	-	-	-	
681-08-00 Rieles para ferrocarriles y tranvías	102	70	-	-	-	-	-	-	-	
681-11-00 Accesorios de hierro o acero para la construcción de vías férreas de todas clases (planchuelas, durmientes o traviesas, piezas para cambios, agujas, eclisas o placas de unión, etc.)	25	49	-	-	-	-	-	-	-	
681-12-00 Alambre y varillas para fabricar alambre, revestidos o no	610	667	801.8	1 126.1	1 473.6	1 727	1 129.3	2 349.5	1 273.2	

/Cuadro 13 (conclusión)

E/CN.1.1.1/84.3
Pág. 303

Cuadro 13 (conclusión)

Descripción	Año									
	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	
681-13-00 Tubos, cañerías y sus accesorios, de hierro o acero (excepto hierro colado) revestidos o no, incluso caños y canaletas para desagües de lámina galvanizada	3 868	1 947	1 564.4	1 330.4	3 314.5	2 980.9	3 761.8	6 358	3 969.2	
681-14-00 Tubos, cañerías y sus accesorios de hierro colado (fundidos)	337	194	186	143.5	132.8	488	583.3	138.7	205.4	
681-15-00 Piezas de hierro o acero fundido no especificadas en otras categorías	9	3	-	-	-	-	-	-	-	
699-01-01 Enrejados de hierro y/o acero para puertas, contraventanas, etc.	15	15	-	-	-	-	-	-	-	
699-01-02 Piezas estructurales de hierro o acero para torres, armadas o en partes	53	40	-	-	-	-	-	-	-	
699-01-03 Piezas de hierro o acero para puentes, armadas o en partes	774	25	-	-	-	-	-	-	-	
699-01-04 Perfiles estructurales no especificados en otras categorías	31	19	-	-	-	-	-	-	-	
699-03-00 Alambres retorcidos, cables, cordajes, cuerdas, bandas trenzadas, eslingas y demás artículos similares de alambre de hierro o acero, excepto los cables aislados para electricidad	175	123	-	-	-	-	-	-	-	
699-05-01 Alambre de púas (alambre espigado) de hierro o acero	2 440	1 839	2 062.6	1 673.1	2 479.6	2 868.0	2 699.7	2 766.1	2 816	
699-05-02 Telas metálicas de hierro o acero para protección contra insectos y telas de hierro o acero para tamices	21	52	-	-	47.1	46.2	41	39	82.9	
699-05-03 Redes, cercas, enrejados y mallas de alambre, de hierro o acero	214	262	-	-	-	-	-	-	-	
699-07-01 Clavos, pernos, tuercas, arandelas, remaches, tornillos, tachuelas, grapas para cercas y artículos análogos de hierro o acero	750	716	-	-	-	-	-	-	-	
699-12-01 Zapas, azadas, palas, piquetas, machetes y otras herramientas para la agricultura	276	265	-	-	-	-	-	-	-	
699-12-02 Herramientas manuales para artesanos	230	202	-	-	-	-	-	-	-	
699-12-03 Herramientas manuales no especificadas en otras categorías	40	29	-	-	-	-	-	-	-	
699-13-01 Utensilios de hierro fundido para uso doméstico	5	3	-	-	-	-	-	-	-	
699-13-02 Utensilios de hierro (excepto hierro fundido) para uso doméstico	272	271	-	-	-	-	-	-	-	
699-13-03 Utensilios para uso doméstico no especificados en otras categorías	44	52	-	-	-	-	-	-	-	
Total	15 544	12 135	8 687.8	8 442.9	14 023.0	13 012.4	15 020.7	22 254.4	20 479.4	

E/CN.12/843
Pag. 304

/Cuadro 14

Cuadro 14

NICARAGUA: IMPORTACIONES DE HIERRO Y ACERO

(Toneladas métricas)

Descripción	Año	1958	1962	1963	1964	1965	1966
681-03-00 Hierro o acero en lingotes, tochos, barras, barras para planchas, barras para hojalatería y formas primarias equivalentes		68	69	1 366.3	109.5	32.6	145.5
681-04-00 Viguetas, vigas, ángulos, perfiles, secciones, barras y varillas para reforzar concreto, incluso varillas redondas y cuadradas para fabricar tubos		3 373	7 193.1	4 899.1	5 233.8	11 154.4	12 268.1
681-05-00 "Universales", planchas y láminas acanaladas, estampadas, perforadas, etc., no revestidas		294	-	-	-	-	-
681-06-01 Cintas, flejes, bandas, revestidos o no, para paquetes, fardos y usos similares		1 300	-	-	-	-	-
681-07-02 Planchas y láminas galvanizadas		2 088	-	-	-	-	-
681-08-00 Rieles para ferrocarriles y tranvías		82	-	-	-	-	-
681-11-00 Accesorios de hierro o acero para la construcción de vías férreas de todas clases (planchuelas, durmientes o traviesas, piezas para cambios, agujas, ecillas o placas de unión, etc.)		173	-	-	-	-	-
681-12-00 Alambre y varillas para fabricar alambre, revestidos o no		178	4 403.7	1 285.1	5 304.7	7 087.9	12 612.8
681-13-00 Tubos, cañerías y sus accesorios, de hierro o acero (excepto hierro colado) revestidos o no, incluso caños y canaletas para desagües de lámina galvanizada		1 644	4 566.9	2 121	1 537.5	2 194.1	3 208.4
681-14-00 Tubos, cañerías y sus accesorios, de hierro colado (fundidos)		439	197.3	322.4	3 214.7	1 133.9	240.6
699-01-04 Perfiles estructurales no especificados en otras categorías		912	-	-	-	-	-
699-03-00 Alambres retorcidos, cables, cordajes, cuerdas, bandas trenzadas, eslingas y demás artículos similares de alambre de hierro o acero, excepto los cables aislados para electricistas		219	-	-	-	-	-
699-05-01 Alambre de púas (alambre espigado), de hierro o acero		2 753	1 213.8	793.5	1 067.1	3 162.1	1 005.9
699-05-02 Telas metálicas de hierro o acero para protección contra insectos y telas de hierro o acero para tamices		-	62.8	58.4	12	21.7	13.7
699-07-01 Clavos, tuercas, pernos, arandelas, remaches, tornillos, tachuelas, grapas para cercas y artículos análogos de hierro o acero		1 681	-	-	-	-	-
699-12-01 Zapas, azadas, palas, piquetas, machetes y otras herramientas para la agricultura		323	-	-	-	-	-
699-12-03 Herramientas manuales no especificadas en otras categorías		-	-	-	-	-	-
699-13-02 Utensilios de hierro (excepto hierro fundido) para uso doméstico		455	-	-	-	-	-
<u>Total</u>		<u>15 982</u>	<u>17 706.6</u>	<u>10 845.8</u>	<u>16 479.3</u>	<u>24 786.7</u>	<u>29 495.0</u>

Cuadro 15

IMPORTACIONES TOTALES DE PRODUCTOS, DE MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS INTERMEDIOS METÁLICOS
(Millones de dólares c.i.f.)

País	Año	1955	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
1. Importaciones totales												
Costa Rica				99.3	102.6	110.4	107.2	113.3	123.8	138.6	178.2	121.5a/
El Salvador				108.1	99.5	122.4	108.7	124.8	151.7	191.1	201.8	162.3a/
Guatemala				149.6b/	134.0b/	137.9	133.6	132.9	171.1	202.1	229.3	100.6a/
Honduras				75.6b/	71.0b/	71.8	72.0	79.3	95.1	101.6	122.0	67.1a/
Nicaragua				77.9	66.8	71.7	74.4	97.4	110.4	136.0	170.0	83.9a/
Panamá b/ d/				110.5	114.6	128.0	147.0	173.3	192.1	198.3	219.4	182.3a/
<u>Total</u>				<u>621.0</u>	<u>588.5</u>	<u>642.2</u>	<u>642.9</u>	<u>721.5</u>	<u>844.2</u>	<u>967.7</u>	<u>1 120.7</u>	<u>...</u>
2. Importaciones de materias primas y productos intermedios metálicos												
Costa Rica		1.7	2.2	2.5	2.4	2.7	2.7	3.4	4.7	4.9	e/	
El Salvador		2.0	2.3	2.3	2.3	3.1	3.5	3.3	4.2	6.0	e/	
Guatemala		3.0	6.7	4.2	5.2	5.6	5.5	6.5	8.0	8.9	e/	
Honduras		1.2	1.7	1.6	1.5	1.6	1.8	2.1	2.5	3.0	e/	
Nicaragua		2.0	2.4	1.5	1.5	2.0	2.1	3.1	2.6	3.4	e/	
Panamá		1.5	2.3	2.3	2.6	2.9	3.7	4.5	2.8	e/	e/	
<u>Total</u>		<u>11.4</u>	<u>17.6</u>	<u>14.4</u>	<u>15.5</u>	<u>17.2</u>	<u>19.3</u>	<u>22.9</u>	<u>24.8</u>	<u>26.2</u>		

Fuente: CEPAL, Boletín Estadístico de América Latina. Vol. IV, N° 1 1967.

a/ Hasta el 3er trimestre, inclusive.

b/ Se ajustaron los valores f.o.b. para aproximarlos a la base c.i.f.

c/ Hasta el 2º trimestre, inclusive.

d/ Incluye importaciones de la Zona del Canal.

e/ Faltan datos o no constan por separado.

E/CN.12/843
Pág. 306

Cuadro 16

EXPORTACIONES TOTALES
(Millones de dólares f.o.b.)

<u>Año</u> País	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
Costa Rica	90.8	75.5	81.9	81.7	92.0	95.0	112.7	110.7	98.8 a/
El Salvador	116.0	113.4	116.8	119.1	136.3	153.8	178.1	188.7	148.8 a/
Guatemala	107.4	107.5	119.1	112.7	117.7	154.1	158.0	186.9	191.0 a/
Honduras	68.7	67.2	61.9	66.3	79.8	81.9	91.8	126.0	81.1 b/
Nicaragua	63.4	64.5	55.5	60.3	81.7	98.7	117.8	142.6	100.8 b/
Panamá	30.9	32.8	26.0	28.2	46.1	59.2	70.3	76.9	64.5 a/
<u>Total</u>	<u>477.2</u>	<u>460.9</u>	<u>461.2</u>	<u>468.3</u>	<u>553.6</u>	<u>642.7</u>	<u>728.7</u>	<u>831.3</u>	<u>687.2</u>

Fuente: CEPAL. Boletín Estadístico de América Latina. Vol. IV, N° 1. 1967.

a/ Hasta el 3er. trimestre, inclusive.

b/ Hasta el 2º trimestre, inclusive.

X
Cuadro 17

CENTROAMERICA - PLANTAS LAMINADORAS. HIERRO REDONDO CORRUGADO Y LISO PARA LA CONSTRUCCION

País y empresa	Capacidad instalada TM/año (1 turno)	P r o d u c c i ó n						Precio de venta promedio \$CA/TM
		1965		1966		1967		
		Volumen TM	Valor \$CA	Volumen TM	Valor \$CA	Volumen TM	Valor \$CA	
I. Guatemala								
1. Aceros de Guatemala	13 000	1 000	151 500	12 000	303 000	8 000	1 210 000	
2. Forjadora de aceros a/	25 000	3 750	512 000	12 500	1 702 000	2 250	307 000	
3. <u>Total</u>	<u>38 000</u>	<u>4 750</u>	<u>663 500</u>	<u>14 500</u>	<u>2 003 000</u>	<u>10 250</u>	<u>1 517 000</u>	148.00
II. El Salvador								
1. Acero S.A.	12 000	2 788	499 836	10 000	1 440 000	19 500	2 866 500	
2. Cominsa	12 000	2 000	294 000	8 000	1 176 000	10 000	1 474 000	
3. Tinetti b/	10 000	5 000	735 000	5 000	735 000	8 000	1 179 000	
4. <u>Total</u>	<u>34 000</u>	<u>9 788</u>	<u>1 438 836</u>	<u>23 000</u>	<u>3 351 000</u>	<u>37 500</u>	<u>5 519 500</u>	147.00
III. Costa Rica								
1. Laminadora Costarricense c/	6 000	d/	d/	2 530	365 000	8 637 e/	1 247 450	144.00
IV. Honduras								
1. Acero industriales	8 500	4 542	656 000	4 500	715 000	6 060	899 000	146.00
V. Nicaragua f/								
	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: ICATFI (datos obtenidos en las propias empresas).

a/ En el año 1967 estaba la empresa Aceros Suárez (hoy forjadora de aceros) reestructurándose. La actual empresa estima que su producción al final del año 1968 llegará a 18 000 T.M.

b/ Producción y capacidad estimadas en base a la inversión por comparación con otras empresas.

c/ Laminadora Costarricense inició en abril de 1968 la producción de alambón con una inversión de \$CA 142 850. Estiman la capacidad instalada en 11 800 TM por año, trabajando un turno de 8 horas por día.

d/ La empresa entró en actividad en 1965. La producción en dicho año alcanzó un volumen reducido.

e/ Durante los últimos meses del año 1967 se trabajaron dos turnos en la empresa.

f/ Existe proyecto de "METASA" para producir hierro redondo corrugado y liso para la construcción. Tienen instalada la maquinaria y equipo y en el año 1967 produjeron en forma experimental 400 TM del material mencionado. No han continuado esta actividad por problemas financieros de la compañía.

INCA S.A. trefila alambre, importando alambón (18 000 TM por año) como materia prima. Proyecta fabricar su propio alambón, para lo cual instalará la maquinaria necesaria en el futuro.

E/CN.12/843
Pág. 308

Cuadro 18

CENTROAMERICA: PLANTAS TREFILADORAS

País y empresa	Capacidad instalada TM/año (1 turno)	Producción - alambre trefilado						Valor de venta promedio \$CA/TM
		1965		1966		1967		
		Volumen TM	Valor \$CA	Volumen TM	Valor \$CA	Volumen TM	Valor \$CA	
1. <u>Guatemala</u> Aceros de Guatemala	10 600	2 480	396 000	3 440	550 000	5 600	893 200	159.50
2. <u>Nicaragua</u> Inca	6 000	-	-	10 000	1 480 000	15 000 a/	2 227 500	148.50
3. <u>Costa Rica</u> Industrias Macon	3 000	2 160	333 000	2 500	385 000	5 400 b/	831 600	154.00 c/
4. <u>El Salvador</u> Acero Sociedad Anónima a/	3 000	2 262	339 300	4 764	714 600	2 780	417 000	150.00

Fuente: ICAITI (datos obtenidos en las propias empresas).

a/ La empresa trabaja tres turnos diarios.

b/ La empresa trabaja 14 horas diarias.

c/ La empresa consume todo el alambre trefilado en su propia fábrica de alambre espigado y clavos.

†
Cuadro 19

CENTROAMERICA: TUBERIA DE ACERO

País y empresa	Capacidad instalada TM/año (1 turno)	Producción - tubería de acero						Precio de venta promedio \$CA/TM
		1965		1966		1967		
		Volumen TM	Valor \$CA	Volumen TM	Valor \$CA	Volumen TM	Valor \$CA	
1. <u>Guatemala</u>								
Intupersa	12 000	924	281 800	2 391	711 000	4 754	1 350 700	305.00
2. <u>Nicaragua</u>								
Matasa	9 000	3 400	925 000	3 400	925 000	3 459	938 900	294.00
3. <u>Total</u>	<u>21 000</u>	<u>4 324</u>	<u>1 206 800</u>	<u>5 791</u>	<u>1 636 000</u>	<u>8 213</u>	<u>2 289 600</u>	

Fuente: ICAITI

7
Cuadro 20

CENTROAMERICA: FUNDICION DE HIERRO, 1967

País	Número total de empresas	Volumen TM	Valor \$CA	Inversión \$CA
1. Guatemala	9	782	482 810	292 360
2. Costa Rica	10	705	457 400	292 230
3. El Salvador	3	400	221 900	141 950
4. Honduras	4 a/	1 120	687 000	436 770
5. Nicaragua	5	654	408 635	58 930
<u>Total</u>	<u>31</u>	<u>3 661</u>	<u>2 257 745</u>	<u>1 162 240</u>

Fuente: ICAITI (investigación directa).

a/ Entre ellas figura BERKLING S.A., que está montado una planta para producir tubos de hierro fundido centrífugado en diámetros de 2", 4", 5" y 6", así como codos, tes y demás accesorios para la misma tubería. La inversión será de \$CA 500 000. Contará con dos hornos de 6 TM de capacidad en 8 horas cada uno. Espera entrar en producción en el curso del año 1968.

Cuadro 21

RESUMEN DE RESERVAS PROBADAS EN EL YACIMIENTO DE AGALTECA
(En toneladas métricas de mineral recalculado a 60% FE)

Clase de mena porcentaje Fe	Afloramiento oriente		Afloramiento norte		Afloramiento poniente		Afloramiento Sur		Total yacimiento	
25 - 30	59 851	5%	93 646	4%	90 068	3%	6 449	3%	250 014	3%
30 - 35	69 641	7%	106 775	4%	80 448	2%	13 793	6%	270 657	4%
35 - 40	40 410	4%	204 246	8%	155 925	4%	11 723	6%	412 304	6%
40 - 45	62 146	6%	399 052	16%	372 760	10%	16 347	8%	850 305	11%
45 - 50	86 136	8%	396 463	16%	340 755	9%	41 402	19%	864 753	12%
50 - 55	196 677	19%	647 340	26%	610 195	16%	47 681	22%	1 501 893	20%
55 - 65	532 119	51%	661 961	26%	2 084 793	56%	77 641	36%	3 356 514	44%
Total	1 046 980	100%	2 509 480	100%	3 734 944	100%	215 036	100%	7 506 440	100%
25 - 35	129 492	12%	200 421	8%	170 516	5%	20 242	9%	520 671	7%
35 - 45	102 556	10%	603 298	24%	528 685	14%	28 070	13%	1 262 609	17%
45 - 65	814 932	78%	1 705 761	68%	3 035 743	81%	166 724	78%	5 723 160	76%
Distribución de reservas probadas:										
					Contenido promedio de Fe:					
					Porcentaje					
Afloramiento Poniente					53.5					
Afloramiento Norte					49.1					
Afloramiento Oriente					52.1					
Afloramiento Sur					50.6					

Fuente: ICATTI. El yacimiento de mineral de hierro de Agalteca, Honduras. 1967.

Cuadro 22

RESERVAS PROBABLES DE MINERAL DE HIERRO CALCULADAS POR ICAITI

Afloramiento Poniente

<u>Bloque</u>	<u>m³ mena</u>	<u>Bloque</u>	<u>m³ mena</u>
71 - 72		75 - 76	
78 - 79	5 000	82 - 83	27 500
63 - 64		64 - 65	
71 - 72	22 500	72 - 73	15 000
66 - 67		67 - 68	
74 - 75	17 500	75 - 76	35 000
68 - 69		119 - 57	
76 - 76A	17 500	64 - 65	22 500
57 - 58		58 - 59	
65 - 66	10 000	66 - 67	20 000
59 - 60		60 - 61	
67 - 68	17 500	68 - 69	2 500

Total: 212 500 m³ mineral comercial.

En el afloramiento Poniente el mineral tiene una ley promedio de 53,54% Fe. Por lo tanto, se convierten los metros cúbicos de mena dentro de la clase de 50-55% Fe y resultan 651 047 toneladas o sea, redondeando: 650 000 toneladas (60% Fe).

Afloramiento Norte

<u>Bloque</u>	<u>m³ mena</u>	<u>Bloque</u>	<u>m³ mena</u>
37		34 - 35	
34 - 35	7 500	28 - 29	35 000
35 - 36		36 - 37	
29 - 30	25 000	30 - 31	12 500
37 - 48		30 - 31	
31 - 32	12 500	24 - 25	7 500
29 - 30		28 - 29	
23 - 24	22 500	22 - 23	30 000
24 - 25		45 - 46	
45 - 46	22 500	45A - 46A	12 000

Total: 187 000 m³ de mineral comercial.

La ley promedio del mineral es de 49,1% Fe, por lo que se clasifica la mena probable en la clase de 45 - 50% Fe, y resultan 484 464 toneladas (60% Fe), o sea, en números redondos: 480 000 toneladas (60% Fe).

Las posibilidades de encontrar volúmenes sustanciales de mineral adicional en los afloramientos Oriente y Sur no son muy grandes, por lo que no se han apuntado reservas probables en estos sitios.

Total de reservas probables: 1 130 000 toneladas de mena recalculadas a 60% Fe.

Fuente: ICAITI. El yacimiento de hierro de Agalteca, Honduras, 1967.

Cuadro 23

CALCULO DE RESERVAS DE ARENAS MAGNETICAS (COSTA RICA)

Zona 1

Depósito	Prof.de invest. m.	Largo m.	Ancho m.	Extensión m ² .	Cubicaje m ³ .	Peso T/m ³	Peso arena T.M.	Cont. de magnetita porcentaje	Magnetita T.M.	Fe Porcen taje	Fe T.M.
Playa Real	0.80	250	35	8 750	7 600	1.68	11 760	7.5	882	55	485
Playa Brasilito	2.45	2 400	80	192 000	470 400	1.77	832 608	15.1	125 723	55	69 147
Playa Potrero	2.54	4 150	80	332 000	976 080	1.62	1 581 249	20.5	324 156	55	178 285
Playa Prieta	1.48	400	50	20 000	29 600	2.05	60 680	41.1	24 939	55	13 716
Playa Callejones	1.38	4 000	50	200 000	276 000	1.70	469 200	9.4	44 104	55	24 257
Playa Junquillal	1.48	1 000	50	50 000	74 000	1.72	127 280	11.3	14 382	55	7 910
Playa Carbón	1.50	200	30	6 000	9 000	2.64	23 760	95.3	22 643	55	12 453
Total Fe										306 253	

Cuadro 24

CALCULO DE RESERVAS DE ARENAS MAGNETITICAS (COSTA RICA)

Zona 2

Depósito	Prof.de invest. m.	Largo m.	Ancho m.	Extensión m ² .	Cubicaje m ³ .	Peso T/m ³	Peso arena T.M.	Cont.de magne- tita porcen- taje	Magnetita T.M.	Fe porcen- taje	Fe T.M.
Playa Coyote	0.75	2 000	50	100 000	75 000	1.68	126 000	7	8 820	55	4 851
Playa Borgo	1.00	2 000	20	40 000	40 000	2.52	100 000	41	41 328	55	22 730
Playa Trío	1.00	1 000	20	20 000	20 000	2.08	41 600	32	13 312	55	7 321
Playa Pochote	1.00	1 625	40	65 000	65 000	1.94	126 100	21	26 481	55	14 564
<u>Total Fe</u>											<u>49 466</u>

Cuadro 25
CALCULO DE RESERVAS DE ARENAS MAGNETITICAS (COSTA RICA)
Zona 3

Depósito	Prof.de invest. m.	Largo m.	Ancho m.	Extensión m ² .	Cubicaje m ³ .	Peso T/M3	Peso arena T.M.	Cont.de magnetita porcentaje	Magnetita T.M.	Fe Porcen- taje	Fe T.M.
Playa de Caldera	4.57	2 500	50	125 000	571 250	1.89	1 079 662	26.8	289 349	55	159 141
Playa de Caldera Sur (adición)	4.57	400	200	80 000	365 600	1.70	619 820	12.0	74 378	55	40 907
Playa Jesús María	1.84	2 500	-	-	4 164 160	1.84	943 536	15.0	620 454	55	518 945
Playa Jesús María Norte	6.78	2 000	100	200 000	1 340 000	1.77	2 371 880	23.84	565 437	55	310 990
Playa Jesús María Sur	4.57	450	100	45 000	205 650	1.61	331 096	16.4	54 299	55	29 864
Estero Flores	4.57	2 000	200	400 000	1 828 000	1.40	2 559 200	11.7	299 426	55	164 684
Bajamar	6.10	3 200	200	640 000	3 904 000	1.91	7 456 640	28.62	2 134 390	55	1 173 749
Tárcoles Norte	9.14	2 500	150	375 000	3 427 500	1.84	6 306 600	22.00	1 387 452	55	763 298
Tárcoles Sur		3 000				1.76	4 136 360	15.00	620 454	55	341 250
Linda		500				1.87	100 000	25.00	25 000	55	13 750
Playa Silencio		500				1.87	40 000	25.00	10 000	55	5 500
Playa Azul		1 500				1.82	1 559 090	20.00	311 818	55	171 500
Playa de Mata de Limón	4.57	700	100	70 000	319 900	1.58	505 442	9.3	45 489	55	25 018
Estero de Mata de Limón	1.52	800	100	80 000	121 600	1.84	223 744	22.7	50 789	55	27 933
Playa Guacalillo	1.52	3 000		300 000	456 000	2.62	1 194 720	60.9	727 584	55	400 171
Total Fe											4 146 500

E/CN.12/843
pág. 316

Cuadro 26

CALCULO DE RESERVAS DE ARENAS MAGNETICAS (COSTA RICA)

Zona 4

Depósito	Prof.de invest. m.	Largo m.	Ancho m.	Extensión m ² .	Cubicaje m ³ .	Peso T/M ³	Peso arena T.M.	Cont. de magne- tita porcen- taje	Magne- tita T.M.	Fe porcen- taje	Fe T.M.
Banco de Chacara	0.40	500	200	100 000	40 000	1.53	61 200	23.6	14 443	55	7 943
Playa Tortuga	1.23	2 625	100	262 500	322 875	1.44	464 940	9.75	45 331	55	24 932
Playa Grande	0.35		100	40 000	14 000	1.48	20 720	13.5	2 797	55	1 538
Boca Brava	1	1 500	10	15 000	15 000	1.79	26 850	23	6 175	55	3 396
<u>Total Fe</u>											<u>37 809</u>

/Cuadro 27

E/CN.12/84.3
Pág. 317

Quadro 27
DETALLES SOBRE EL PROCESO DE LA CARBONIZACION
Prueba N° 1

Concepto	Diámetro de los hornos		
	6.00 m.	5.00 m.	4.00 m.
1. Volumen teórico	66.00 m ³	56.00 m ³	34.00 m ³
2. Leña a carbonizar	56.00 est.	52.00 est.	29.00 est.
3. Tipo de leña	Pino (92.3%) Roble (7.7%)	Pino (91.7%) Roble (8.3%)	Pino (86.2%) Roble (13.8%)
4. Tiempo de secado de la leña en el bosque	52 días	65 días	90 días
5. Tiempo de carga	2 días (16 h.)	1.5 días (12 h.)	1 día (8 h.)
6. Tiempo de carbonización	5 días	6 días	5.5 días
7. Tiempo de enfriamiento	4 días	4 días	5 días
8. Tiempo de descarga	11 horas	18 horas	3 horas
9. Tipo de carbonización	Quema parcial	Quema parcial	Quema parcial
10. Tipo de enfriamiento	Irradiación	Irradiación	Irradiación
11. Producción de carbón	19.0 m ³	20.0 m ³	13.5 m ³
12. Rendimiento por volumen	37%	38.5%	52.0%
13. Peso total del carbón	5 905 kg	5 884 kg	2 970 kg
14. Peso por metro cúbico (húmedo)	310 kg	294 kg	220 kg
15. Leña no carbonizada	4.0 est.	0.25 est.	3.0 est.

Cuadro 28

DETALLES SOBRE EL PROCESO DE LA CARBONIZACION

Prueba N° 2

Inicio	Dic. 18, 1967	Enero 16, 1968
Diámetro de los hornos	5.00 m.	4.00 m.
Concepto		
1. Volumen teórico	56.00 m ³	34.00 m ³
2. Lefia a carbonizar	52.00 m ³	29.00 m ³
3. Tipo de lefia	Pino (94%) Roble (6%)	Pino (100%)
4. Tiempo de secado de la lefia en el bosque	90 días	120 días
5. Tiempo de carga	2 días (8 h. c/u)	6 horas
6. Tiempo de carbonización	7 días (24 h.)	6 días (24 h.)
7. Tiempo de enfriamiento	5 días (24 h.)	4 días (24 h.)
8. Tiempo de descarga	6 horas	2.5 horas
9. Tipo de carbonización	Combustión parcial	Combustión parcial
10. Tipo de enfriamiento	Irradiación	Irradiación
11. Producción de carbón	21.0 m ³	16.0 m ³
12. Rendimiento/volumen	52.5%	55%
13. Peso total del carbón	4 927 kg.	3 580 kg.
14. Peso por metro cúbico (húmedo)	235.0 kg.	224 kg.
15. Lefia no carbonizada	12.0 est.	0.0 est.

Cuadro 29
DETALLES SOBRE EL PROCESO DE LA CARBONIZACION
Prueba N° 3

Concepto	Iniciación Diámetro de los hornos	Febrero 5, 1968	Enero 25, 1968
		4.00 m.	5.00 m.
1. Volumen teórico		34.0 m ³	56.0 m ³
2. Lefia a carbonizar		29.0 est.	52.0 est.
3. Tipo de lefia		Pino (76%) Roble (24%)	Pino (63.5%) Roble (36.5%)
4. Tiempo de secado de la lefia en el bosque		150 días	120 días
5. Tiempo de carga		6 horas	1 días
6. Tiempo de carbonización		6 días	6.5 días
7. Tiempo de enfriamiento		4 días	5 días
8. Tiempo de descarga		3 horas	4 horas
9. Tipo de carbonización		Combustión parcial	Combustión parcial
10. Tipo de enfriamiento		Irradización	Irradización
11. Producción de carbón		15.00 m ³	25.00 m ³
12. Rendimiento por volumen		52.00%	50.00%
13. Peso total del carbón		...	5 700 kg.
14. Peso por metro cúbico		...	228.0 kg.
15. Lefia no carbonizada		0.00 est.	2.0 est.

Quadro 30
ANÁLISIS DE CARBÓN VEGETAL

E/CN.12/843
Pág. 321

N°	Ensayos	Brasil		Estados Unidos		Honduras					Brasil									
		Unidos									Brasil									
		1	1963	2	1962	3	1962	4	1963	5	1966	6	1966	7	1967	8	1967	9	1967	10
1	Humedad (5)	6.9																		
2	Kg/m ³ húmedo	238																		
3	Fragmento medio cm.	4.3																		
4	Kg/m ³ seco	220																		
5	Granulometría:																			
-	5"	1.0																		
-	4"	2.0																		
-	3"	6.3																		
-	2"	20.6																		
-	1 1/2"	21.5																		
-	1"	25.2																		
-	3/4"	9.5																		
-	1/2"	6.4																		
-	3/8"	1.6																		
-	1/4"	2.9																		
-	1/8"	1.2																		
-	1/16"	1.8																		
6	Flas (%)																			
7	Mayor de 1"	76.6																		
8	Absorción de humedad después 15' (%)	26																		
9	Fragilidad shatter (%) 4 caídas ASTM	12.2																		
10	Dureza Fumblers tambor ASTM (%)	65.7																		
11	Compresión radial - Kg/cm ² .	43																		
12	Densidad aparente	0.43																		
13	Densidad real	1.53																		
14	Porosidad (%)	72																		
15	Materia volátil (%)	14.4																		
16	Cenizas (seco) %	2.9																		
17	Carbón fijo (%)	82.7																		
18	Fósforo (%)	0.028																		
19	Poder calorífico-Kcal 1 kg	7.911																		
20	Kg carbono 1 m3	182																		
21	Carbono (%)																			
22	Hidrógeno (%)																			
23	Cenizas (último) %																			
24	Nitrógeno (%)																			
25	Azúfre (%)																			
26	Oxígeno (%)																			

ANÁLISIS DE CARBÓN DE EUCALIPTOS

Nº	Ensayos	B r a s i l						Argentina
		1	2	3	4	5	6	7
		1967	1967	1967	1967	1967	1967	1967
		Punotata	Saligna	Citrío	Robusta	Alba	Río Doce	
1	Humedad (%)	6.8	6.2	6.0	6.8	6.2		1.42
2	Kg/m ³ húmedo	24.70	195.0	263.0	211.0	219.0		220.0
3	Fragmento medio cm.	3.8	4.0	4.2	3.6	4.2		
4	Kg/m ³ seco	230	183	247	197	207	243.7	
5	Granulometría:							
-	3"		4.9	7.3		7.0		
-	2"	16.9	18.9	25.6	17.6	23.1		44.68
-	1 1/2"	35.8	30.7	22.8	28.5	27.2		22.92
-	1"	28.3	23.2	21.7	29.1	22.2		14.13
-	3/4"	5.3	5.2	6.1	6.0	5.1		12.29
-	1/2"	4.2	5.0	4.8	5.6	4.1		
-	3/8"	1.9	3.2	2.5	3.6	2.9		
-	1/4"	1.9	2.3	2.1	2.7	2.2		4.10
-	1/8"	2.5	3.2	3.5	3.1	2.8		1.88
-	1/8"	3.2	3.4	3.6	3.8	3.4		
6	Fragilidad shatter (%)							
-	4 caídas ASTM						35.2	41.2
7	Dureza Tumbler tambor							
-	ASTM (%)	65.5	70.1	71.5	62.5	69.3		
8	Compresión radial - Kg/cm ²	38.0	22.0	41.0	22.0	33.0	30	67.5
9	Densidad aparente	0.52	0.41	0.64	0.40	0.54		0.25
10	Densidad real	1.46	1.44	1.44	1.44	1.45		
11	Porosidad	64.0	71.0	56.0	72.0	63.0		
12	Materia volátil (%)	18.9	21.3	19.9	18.2	19.7	18.5	6.61
13	Cenizas (seco) %	1.6	1.3	1.3	1.5	1.8	5.2	1.40
14	Carbón fijo (%)	79.5	77.5	78.8	80.3	78.5	76.3	90.57
15	Fósforo (%)	0.088	0.043	0.025	0.110	0.072		0.02
16	Kg carbono 1 m ³	183.0	142	195	158	162		

Cuadro 31

COMPOSICION QUIMICA DE 24 MUESTRAS DE CALIZA, COLECCIONADAS
EN EL CERRO EL INGENIO a/

(Porcentajes)

No. Comisión Siderúrgica	No. Registro ICAITI	Sílice (SiO ₂)	Calcio (CaO)	Magnesio (MgO)	Hierro y Aluminio (R ₂ O ₃)
C-1	M-2237-1	5.5	46.6	2.75	2.0
C-2	M-2237-2	9.3	33.8	2.20	3.0
C-3	M-2237-3	3.0	51.4	2.53	1.5
C-4	M-2237-4	3.1	51.3	7.80	3.2
C-5	M-2237-5	3.3	45.2	1.88	1.5
C-6	M-2237-6	10.0	49.4	1.30	1.7
C-7	M-2237-7	3.5	32.3	2.90	2.5
C-8	M-2237-8	3.0	52.2	2.75	2.1
C-9	M-2237-9	5.0	51.5	0.90	1.7
C-10	M-2237-10	7.1	49.2	2.90	2.5
C-11	M-2237-11	2.1	54.1	1.23	1.8
C-12	M-2237-12	3.8	53.5	1.67	1.4
C-13	M-2237-13	5.0	52.2	8.10	2.2
C-14	M-2237-14	5.9	53.2	2.50	1.2
C-15	M-2237-15	10.9	52.5	2.17	1.4
C-16	M-2237-16	6.0	53.7	3.30	2.2
C-17	M-2237-17	4.3	55.0	3.62	1.8
C-18	M-2237-18	4.0	54.8	2.90	2.0
C-19	M-2237-19	3.0	53.5	4.50	2.2
C-20	M-2237-20	2.0	53.6	1.23	2.0
C-21	M-2237-21	27.7	38.2	0.88	4.3
C-22	M-2237-22	8.1	50.1	1.30	2.1
C-23	M-2237-23	2.8	53.1	1.45	2.0
C-24	M-2237-24	2.5	54.0	1.10	2.2

a/ Copia del Informe de Laboratorio ICAITI, diciembre 1966.

SISTEMA CONECTADO ENEE PRONOSTICO DE LA ENERGIA Y LA ENERGIA DE PUNTA

	Real			Pronósticos			
	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
<u>Energía - En el Centro de Carga-Millones de kilowatt-horas/año</u>							
Distrito Central	34.1	41.0	46.0	60.4	70.5	80.6	90.3
San Pedro Sula	19.6	26.5	35.6	44.5	51.8	60.3	70.2
Puerto Cortés	3.7 <u>a/</u>	3.8 <u>a/</u>	4.5	5.0	5.4	6.1	6.9
Minas Mochito	12.1	19.4	21.5	26.0	35.5	36.0	36.5
Fábrica de Cemento Bijao	7.9	12.6	14.2	20.0	21.8	30.0	30.0
Ciudades regionales conectadas	-	-	-	1.2 <u>b/</u>	1.8	1.8	2.1
Lima Nueva (Tela Railroad Co.)	-	-	-	-	-	-	8.0 <u>d/</u>
Campo Cañaveral	0.1	0.1	0.1	0.2	0.5	0.5	0.5
Zona Sur <u>e/</u>	-	-	-	-	-	-	-
Energía total en los centros de carga	77.5	103.4	121.9	157.3	187.3	215.3	236.5
Energía total en la central <u>d/</u>	83.0	106.9	127.8	162.4	193.4	222.3	245.0
<u>Factor de carga - porcentaje</u>							
Distrito Central	48.7	48.0	52.6	53	53	53	53
San Pedro Sula	54.5	49.6	53.0	55	55	55	55
Puerto Cortés	63.0	64 <u>a/</u>	53.0	55	55	55	55
Minas Mochito	64.0	71.0	71.7	72	72	72	72
Fábrica de Cemento Bijao	61.0	66.5	64.0	68	68	68	68
Ciudades regionales conectadas	-	-	-	40	40	40	40
Lima Nueva (Tela Railroad Co.)	-	-	-	-	-	-	-
Campo Cañaveral	40	40	40	40	40	40	40
Zona Sur <u>e/</u>	-	-	-	-	-	-	-

E/CN.12/84.3
Pág. 323 a

Cuadro 32 (continuación 1)

	Real			Pronóstico			
	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
<u>Energía de punta en los centros de carga - kw</u>							
Distrito Central	7 990	8 970	9 980	13 010	15 180	17 360	19 450
San Pedro Sula	4 110	6 000	7 500	9 240	10 750	12 520	14 570
Puerto Cortés	670 a/	680 a/	970	1 040	1 120	1 270	1 440
Minas Mochito	2 160	3 120	3 480	4 120	5 600	5 630	5 710
Fábrica de Cemento Bijao	1 500	2 160	2 520	3 360	3 650	5 040	5 040
Ciudades regionales conectadas	-	-	-	420 b/	500	500	610
Lima Nueva (Tela Railroad Co.)	-	-	-	-	-	-	3 360
Campo Cafiaverel	30	30	30	60	150	150	150
Zona Sur	-	-	-	-	-	-	-
Total de la punta no coincidente	16 460	20 960	24 600	31 250	36 950	42 470	50 330
Punta coincidente	15 000	19 400	23 400	29 700	35 100	40 400	47 800
Punta coincidente en la central	15 400	20 000	24 100	30 900	36 600	42 400	50 300
Factor de carga sistema conectado - porcentaje	61.5	61.0	60.6	60.0	60.3	59.9	55.5
Tasa anual de crecimiento (en la central)							
Energía - porcentaje		28.8	19.6	27.1	19.1	14.9	10.2
Demanda de Punta - porcentaje		29.9	20.5	28.2	18.4	15.8	18.6

/Cuadro 32 (continuación 2)

E/CN.12/84.3
Pág. 323 b

Cuadro 32 (continuación 2)

	Pronóstico						
	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
<u>Energía - En el Centro de Carga Millones</u> de kilowatt-horas/año							
Distrito Central	101.3	113.3	126.9	141.8	158.6	177.8	198.2
San Pedro Sula	81.9	95.3	111.1	129.4	150.8	175.5	204.0
Puerto Cortés	7.6	8.6	9.5	10.7	11.9	13.3	14.7
Minas Mochito	37.0	37.5	38.0	38.0	38.5	39.0	39.5
Fábrica de Cemento Bijao	30.0	31.8	33.7	35.7	37.8	40.0	42.5
Ciudades regionales conectadas	4.3 e/	4.5	4.9	5.4	5.7	6.1	6.8
Lima Nueva (Tela Railroad Co.)	17.0	17.9	18.8	19.7	20.7	21.7	22.8
Campo Cañaveral	0.3	0.5	0.5	0.3	0.2	0.2	0.2
Zona Sur e/	24.0	25.9	26.8	27.9	29.1	30.3	31.7
Energía total en los centros de carga	303.4	353.3	370.2	408.9	451.4	504.9	561.4
Energía total en la central d/	314.0	347.5	385.3	425.6	469.8	527.7	586.7
<u>Factor de carga - porcentaje</u>							
Distrito Central	53	53	53	53	53	53	53
San Pedro Sula	55	55	55	55	55	55	55
Puerto Cortés	55	55	55	55	55	55	55
Minas Mochito	72	72	72	72	72	72	72
Fábrica de Cemento Bijao	68	68	68	68	68	68	68
Ciudades regionales conectadas	40	40	40	40	40	40	40
Lima Nueva (Tela Railroad Co.)	55	55	55	55	55	55	55
Campo Cañaveral	40	40	40	40	40	40	40
Zona Sur e/	56.5	56.2	55.8	55.4	55	54.7	54

E/CN.12/84.3
Pág. 323 c

/Cuadro 32 (conclusión)

Cuadro 32 (conclusión)

	Pronósticos						
	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
<u>Energía de punta en los centros de carga - kw</u>							
Distrito Central	21 820	24 400	27 330	30 540	34 160	38 300	42 690
San Pedro Sula	17 000	19 780	23 060	26 860	31 300	36 500	42 430
Puerto Cortés	1 580	1 790	1 980	2 230	2 480	2 770	3 060
Minas Mochito	5 790	5 870	5 940	5 940	6 020	6 100	6 180
Fábrica de Cemento Bijao	5 040	5 340	5 600	5 990	6 350	6 720	7 140
Ciudades regionales conectadas	1 240 ^{a/}	1 290	1 410	1 520	1 600	1 710	1 920
Lima Nueva (Tela Railroad Co.)	3 500	3 700	3 900	4 100	4 300	4 510	4 740
Campo Cafiaverl	80	150	150	80	60	60	60
Zona Sur	4 850	5 261	5 480	5 750	6 040	6 340	6 700
Total de la punta no coincidente	60 900	67 580	74 910	83 010	92 310	103 010	114 920
Punta coincidente	57 200	64 200	71 160	78 850	87 690	97 860	109 200
Punta coincidente en la central	60 900	67 600	75 690	83 790	93 150	105 100	117 300
Factor de carga del sistema conectado - porcentaje	58.9	58.7	58.1	58.0	57.6	57.3	57.1
<u>Tasa anual de crecimiento (en la central)</u>							
Energía - porcentaje	24.1	19.8	10.9	10.5	10.4	12.3	11.2
Demanda de Punta - porcentaje	21.1	20.7	11.2	10.7	11.2	12.8	11.6

Fuente: HARZA Engineering Company International.

Banco Central de Honduras.

^{a/} Estimado. Interconectado en diciembre de 1965.^{b/} Comayagua fue interconectado en enero de 1967. Siguatepeque fue interconectado en 1967.^{c/} Se prevé efectuar la interconexión de El Progreso en 1971.^{d/} Incluye las pérdidas estimadas de transmisión un 2 por ciento de la energía generada para el servicio de la estación.^{e/} Nuestros estudios indican que será viable desde el punto de vista económico y financiero conectar la Zona Sur al sistema interconectado a fines de 1971. Para hacer esta estimación se supuso que se haría esta interconexión.

Cuadro 33

CENTROAMERICA: CAPACIDAD DE GENERACION DE ENERGIA
ELECTRICA Y PLANTAS PRINCIPALES, POR PAIS, 1967

(En kW)

Guatemala

1. Capacidad total	118 100	
2. Principales centrales		
productoras:		
- Los Esclavos	13 000	Nacional
- Guacalate	12 500	Nacional
- Palín	5 500	Privada
- San Luis	5 000	Privada
- El Salto	5 500	Privada
- La Laguna	34 000	Privada

El Salvador

1. Capacidad total	106 343	
2. Principales centrales		
productoras:		
- Guajoyo	15 000	Empresa mixta
- Sistema 5 de noviembre	60 000	Empresa mixta

Honduras

1. capacidad total	69 000	
2. Principales centrales		
productoras:		
- Cañaveral	28 500	Empresa privada
- Tegucigalpa	6 600	Empresa privada
- San Pedro Sula	4 759	Empresa privada

Nicaragua

1. Capacidad total	132 000	
2. Principales centrales		
productoras:		
- Jinotega	50 000	No se sabe
- Managua	41 000	No se sabe
- Chinandega	5 000	No se sabe

Costa Rica

1. Capacidad total	181 038	
2. Principales centrales		
productoras:		
- La Garita	37 500	Empresa nacional
- Río Macho	37 500	Empresa nacional
- Colima	24 425	Empresa nacional
- San Antonio	12 500	Empresa nacional
- Ventanas	12 500	Empresa nacional

Fuente: ICAITI.

Cuadro 34

COSTOS DE PRODUCCION Y PROBABLES PRECIOS DE VENTA MEDIOS DE UNA TONELADA DE HIERRO
REDONDO DE 1" EN LOS PAISES CENTROAMERICANOS, PARA DISTINTAS CAPACIDADES ANUALES a/

(Dólares corrientes)

Producción anual (toneladas)		5 000			10 000			15 000			20 000		
Detalle	Unidad	C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo
1. Palanquilla	t	1.095	94.00	102.93	1.095	94.00	102.93	1.095	94.00	102.93	1.095	94.00	102.93
2. Crédito por chatarra	t	0.082	22.00	-1.80	0.082	22.00	-1.80	0.082	22.00	-1.80	0.082	22.00	-1.80
3. <u>Costo del material</u>	U\$S	-	-	<u>101.13</u>	-	-	<u>101.13</u>	-	-	<u>101.13</u>	-	-	<u>101.13</u>
4. Mano de obra directa	hh	6.80	0.65 ^{b/}	4.42	6.40	3.65	4.16	6.20	0.65	4.03	6.05	0.65	3.93
5. Mano de obra indirecta y sueldos	U\$S	-	-	4.00	-	-	3.46	-	-	2.60	-	-	2.10
6. <u>Total de mano de obra</u>	U\$S	-	-	<u>8.42</u>	-	-	<u>7.62</u>	-	-	<u>6.63</u>	-	-	<u>6.03</u>
7. Combustible	t	0.100	20.00	2.00	0.100	20.00	2.00	0.100	20.00	2.00	0.100	20.00	2.00
8. Energía eléctrica	kWh	110	0.015	1.65	110	0.015	1.65	110	0.015	1.65	110	0.015	1.65
9. Cilindros	kg	1.25	0.50	0.63	1.25	0.50	0.63	1.25	0.50	0.63	1.25	0.50	0.63
10. Materiales y servicios varios	U\$S	-	-	0.75	-	-	0.75	-	-	3.72	-	-	0.70
11. Reparaciones, conservación y gastos generales	U\$S	-	-	14.45	-	-	11.65	-	-	9.14	-	-	7.05
12. <u>Costo directo total</u>	U\$S	-	-	<u>129.03</u>	-	-	<u>125.43</u>	-	-	<u>121.90</u>	-	-	<u>119.19</u>
13. Cargas de capital <u>c/</u>	U\$S	-	-	8.95	-	-	8.60	-	-	8.35	-	-	8.20
14. <u>Costo total de producción</u>	U\$S	-	-	<u>137.98</u>	-	-	<u>134.03</u>	-	-	<u>130.25</u>	-	-	<u>127.39</u>
15. Gastos de administración y ventas	U\$S	-	-	7.11	-	-	5.70	-	-	4.75	-	-	3.98
16. Utilidad bruta <u>d/</u>	U\$S	-	-	4.47	-	-	4.28	-	-	4.17	-	-	4.09
17. <u>Probable precio de venta</u>	U\$S	-	-	<u>149.56</u>	-	-	<u>144.01</u>	-	-	<u>139.17</u>	-	-	<u>135.46</u>

a/ 5 500 horas por año de operación. b/ Incluye cargas sociales. c/ A precios de reposición, equivalen al 9 por ciento de la inversión total. d/ Supone que el capital accionario representa el 45 por ciento de la inversión total. La utilidad bruta representa el 10 por ciento del capital accionario.

/Cuadro 35

E/CN.12/843
Pág. 325

Cuadro 35

CENTROAMERICA: TASAS PROMEDIO DE TRANSPORTE EN VARIAS
CLASES DE CAMINOS, 1966

(En \$CA. Centavos por tonelada/km.)

Tipo de camino	Montaña	Intermedio	Plano	Observaciones
	Bienes	Bienes	Bienes	
Carretas y animales de tiro	20.0	15.0	10.0	Sólo carretas
Apenas transitable	10.0	8.5	7.0	Sólo carretas y con baches
Malo	7.0	6.1	5.3	Camino con baches y de todo tiempo
Promedio	6.1	5.3	4.4	Camino de todo tiempo y pavi- mentado
Bueno	5.3	4.4	3.6	Camino pavi- mentado
Excelente	4.4	3.6	2.8	Camino pavi- mentado

Fuente: Central American Transportation Study, Vol. I, pág. 229.

Cuadro 36
COSTO ESTIMADO EN PUERTO POR MANEJO DE CARGA, 1963

Puerto	\$ por tonelada métrica	Puerto	\$ por tonelada métrica
Cabezas	2.14	Cutuco	6.60
San Juan del Sur	2.45	Golfito	6.60
Corinto	2.58	Puntarenas	7.12
Cortéz	4.80	Acajutla	7.28
Tela	5.00	San José	7.55
La Ceiba	5.00	La Libertad	8.00
Isabel	5.00	Champerico	8.58
Bluefields	5.00	Matías de Galvez	8.60
Limon	5.85	Somoza	11.90
Barrios	6.60	Amapala	12.00

Promedio para todo el tráfico: \$6.37

Fuente: Estudio Centroamericano de Transportes. Informe resumido.

Cuadro 37

GASTOS DE OPERACION DE LOS PRINCIPALES PUERTOS, 1966

Puerto	Gastos (miles de \$CA)	Carga sólida (miles de toneladas)	\$CA/tonelada
Matías de Gálvez	1 581	316	5.00
Barrios	985	279	3.52
Champerico	642	104	6.16
Acajutla	2 328	388	6.00
La Libertad	655	74	8.97
Cutueo	1 318	177	7.45
Tela	67	113	0.60
Corinto	1 326	565	2.38
Isabela	118	49	2.40
Cabezas	61	34	1.80
Limon	1 591	349	4.56
Puntarenas	1 105	186	5.92
Golfito	66	266	0.25

Fuente: Análisis de Perspectiva de la Situación Portuaria Centroamericana (Informe Preliminar), CEPAL E/CN.12/CCE/SC/3/21.

Cuadro 38
TARIFAS DE DESCARGA DE MATERIALES
IMPORTADOS, POR TONELADAS

Países y puertos	Costo p/tonelada métrica	Capacidad p/barco y p/día (toneladas métricas)
<u>Guatemala</u>		
Matías de Gálvez	8.60	202
Barrios	6.60	257
Champerico	8.58	298
San José	7.55	187
<u>Honduras</u>		
Cortéz	4.80	171
Tela	5.00	227
La Ceiba	5.00	539
Castillo Trujillo	Inoperable	
Anapala	12.00	143
<u>Nicaragua</u>		
Cabezas	2.14a/	118
Isabel	5.00	
Bluefields	-	-
El Bluff	5.00a/	63
Corinto	3.08	398
Somoza	11.90	143
San Juan del Sur	2.45	149
Masachapa	Obsoleto	
<u>Costa Rica</u>		
Limón	5.85	256
Puntarenas	7.12	190
Golfito	6.60	565
<u>El Salvador</u>		
Acajutla	7.28	321
La Libertad	8.00	194
	6.60	392

a/ No se consideran seguras.

Cuadro 39

**COSTO DE LOS TRANSPORTES TERRESTRES DE UNA TONELADA
DE PRODUCTOS LAMINADOS**

Lugar de destino	Distancia kilómetro	Costo por Ton. km	Costo en dólares	Costo total con carga y descarga U\$S
I. Desde una planta ubicada en Agatitca (Honduras)				
Guatemala	692	0.036	24.91	26.41
San Salvador	406	0.036	14.62	16.12
Tegucigalpa	59	0.036	2.12	3.62
San Pedro Sula	260	0.036	9.36	10.86
Managua	457	0.036	16.45	17.95
San José	903	0.036	32.51	34.01
Flete promedio ponderado: 21.46 dólares				
II. Desde una planta ubicada en San Lorenzo (Boca de Henecon-Honduras)				
Guatemala	527	0.036	18.97	20.47
San Salvador	250	0.036	9.00	10.50
Tegucigalpa	100	0.036	3.60	5.10
San Pedro Sula	375	0.036	13.50	15.00
Managua	333	0.036	11.99	13.49
San José	790	0.036	28.44	29.94
Flete promedio ponderado: 18.49 dólares				
III. Desde una planta ubicada en proximidades del río Grande de Térricos (Costa Rica)				
Guatemala	1 289	0.036	46.40	47.90
San Salvador	1 003	0.036	36.10	37.60
Tegucigalpa	891	0.036	32.08	33.58
San Pedro Sula	1 210	0.036	43.56	45.06
Managua	426	0.036	15.34	16.84
San José	90	0.036	3.24	4.74
Flete promedio ponderado: 29.00 dólares				

Cuadro 40

COSTOS DE LOS TRANSPORTES MARITIMOS, POR TONELADA DE PRODUCTOS LAMINADOS, DESDE PLANTAS
SIDERURGICAS HIPOTETICAS HASTA LOS CENTROS PRINCIPALES DE CONSUMO

(Dólares corrientes)

Lugar de destino	Distancia marítima millas	Distancia terrestre kilómetro	Costo marítimo	Costo terrestre	Gastos de puerto a/	Gastos de carga y descarga b/	Costos totales
I. Desde planta ubicada en Agalteca							
Guatemala	227	255	0.07	9.18	10.63	3.00	<u>22.88</u>
San Salvador	133	163	0.04	5.87	9.68	3.00	<u>18.59</u>
Tegucigalpa	59	59	-	2.12	-	1.50	<u>3.62</u>
San Pedro Sula	-	260	-	9.36	-	1.50	<u>10.86</u>
Managua	86	325	0.03	11.70	6.16	3.00	<u>20.89</u>
San José	352	262	0.11	9.43	10.20	3.00	<u>22.74</u>
II. Desde planta ubicada en San Lorenzo							
Guatemala	227	120	0.07	4.32	10.63	2.25	<u>17.27</u>
San Salvador	133	38	0.04	1.37	9.68	2.25	<u>13.34</u>
Tegucigalpa	-	100	-	3.60	-	1.50	<u>5.10</u>
San Pedro Sula	-	375	-	13.50	-	1.50	<u>15.00</u>
Managua	86	200	0.03	7.20	6.16	2.25	<u>15.64</u>
San José	352	90	0.11	3.24	10.20	2.25	<u>15.80</u>
III. Desde planta ubicada en proximidades del río Grande de Tárcoles (Costa Rica)							
Guatemala	516	120	0.15	4.32	10.63	2.25	<u>17.35</u>
San Salvador	409	38	0.12	1.37	9.68	2.25	<u>13.42</u>
Tegucigalpa	347	100	0.10	3.60	6.00	2.25	<u>11.95</u>
San Pedro Sula	347	375	0.10	13.50	6.00	2.25	<u>21.83</u>
Managua	266	200	0.08	7.20	6.16	2.25	<u>15.69</u>
San José	-	90	-	3.24	-	1.50	<u>4.74</u>

a/ Gastos totales correspondientes a puerto de embarque y de desembarque.

b/ Gastos de carga en planta despachante y receptora, y de descarga en puerto de origen y de carga en puerto de destino.

c/ Estimado para un proyectado puerto en San Lorenzo (desembocadura del río Henecon).

Cuadro 41

CUADRO RESUMEN DE LOS COSTOS TOTALES DE TRANSPORTE OPTIMOS DESDE HIPOTETICAS
PLANTAS SIDERURGICAS UBICADAS EN AGALTECA Y SAN LORENZO (HONDURAS) Y EN LA
DESEMBOCADURA DEL RIO GRANDE DE TARCOLES (COSTA RICA)

(Dólares corrientes)

Ubicación de la planta Lugar de destino	Agalteca		San Lorenzo		Desembocadura del Río Grande de Tarcoles	
	Costo total	Tipo de transporte	Costo total	Tipo de transporte	Costo total	Tipo de transporte
Guatemala	22.28	marítimo	17.27	marítimo	17.55	marítimo
San Salvador	16.12	terrestre	10.50	terrestre	13.42	marítimo
Tegucigalpa	3.62	terrestre	5.10	terrestre	11.55	marítimo
San Pedro Sula	10.86	terrestre	15.00	terrestre	21.83	marítimo
Managua	17.95	terrestre	13.49	terrestre	15.69	marítimo
San José	22.74	marítimo	15.80	marítimo	4.74	terrestre
Costo promedio ponderado del transporte	18.76		13.12		14.13	

Cuadro 42

PARIDADES OFICIALES DE LAS MONEDAS CENTROAMERICANAS

	Peso Centro- americano \$ CA	Guatemala Quetzal Q	El Salvador Colón ¢	Honduras Lempira L	Nicaragua Córdoba C	Costa Rica Colón ¢
Peso Centroamericano	-	1.00	0.40	0.50	0.143	0.151
Guatemala	1.00	-	0.40	0.50	0.143	0.151
El Salvador	2.50	2.50	-	1.25	0.357	0.377
Honduras	2.00	2.00	0.80	-	0.286	0.302
Nicaragua	7.00	7.00	2.80	3.50	-	1.057
Costa Rica	6.625	6.625	2.65	3.312	0.946	-

Fuente: Consejo Monetario Centroamericano.

Cuadro 43

CENTROAMERICA: INDICE DE PRECIOS DEL COSTO DE LA VIDA
(1958 = 100)

Año	Guatemala	El Salvador	Honduras	Nicaragua	Costa Rica
1948	78	58	75	54	71
1949	84	64	78	51	77
1950	90	74	82	61	85
1951	94	86	90	73	91
1952	92	84	88	74	88
1953	95	90	90	83	89
1954	97	94	95	90	91
1955	99	98	103	102	95
1956	100	99	99	99	96
1957	99	95	97	95	97
1958	100	100	100	100	100
1959	100	99	101	97	100
1960	98	99	99	95	101
1961	98	97	101	95	104
1962	100	97	102	96	107
1963	100	98	105	96	111
1964	100	100	100	100	114
1965	99	100	114	103	114
1966	100	99	115	107	114
1967	100	101	118	109 a/	115

Fuentes: International Financial Statistics. Supplement to 1966-67 ISSUES.

International Monetary Fund. Volume XXI, Number 5 May 1968.

a/ Promedio de 3 trimestres.

Cuadro 44

GUATEMALA: COSTO UNITARIO DE ENERGIA ELECTRICA; EMPRESA ELECTRICA DE GUATEMALA E INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRIFICACION
(En \$CA/kwh)

Consumo mensual kwh	Tarifas empresa eléctrica de Guatemala				Tarifas Instituto Nacional de Electrificación		
	Industria mediana a/	Industrial alta tensión b/	Alta tensión restringida c/	Alta tensión d/	Industria mediana a/	Industrial alto consumo b/	Industrial alto consumo d/
1 000	0.087	-	-	-	0.083	-	-
2 000	0.061	-	Consumo	Consumo	0.049	-	Consumo
3 000	0.049	-	máximo	máximo	0.042	-	máximo
4 000	0.043	-	mensual:	mensual:	0.039	-	mensual:
5 000	0.039	-	186 000 kwh	720 000 kwh	0.036	-	720 000 kwh
6 000	0.036	-	-	-	0.034	-	-
7 000	0.034	-	-	-	0.032	-	-
8 000	0.032	-	-	-	0.030	-	-
9 000	0.031	-	-	-	0.029	-	-
10 000	0.030	0.074	0.105	-	0.028	0.082	-
15 000	0.028	0.054	0.075	-	0.025	0.061	-
20 000	0.022	0.044	0.056	-	0.024	0.051	-
30 000	0.018	0.035	0.040	-	0.023	0.038	-
40 000	-	0.029	0.033	-	-	0.032	-
50 000	Consumo	0.026	0.029	-	Consumo	0.028	-
60 000	máximo	0.024	0.026	-	máximo	0.025	-
70 000	mensual:	0.022	0.024	-	mensual:	0.023	-
80 000	21 600 kwh	0.021	0.022	-	21 600 kwh	0.022	-
90 000	-	0.020	0.021	-	-	0.021	-
100 000	-	0.019	0.020	0.041	-	0.020	0.041
200 000	-	0.016	0.016	0.027	-	0.016	0.027
300 000	-	0.013	0.015	0.022	-	0.015	0.022
400 000	-	0.013	0.014	0.020	-	0.014	0.020
500 000	-	Consumo	0.014	0.018	-	0.014	0.018
600 000	-	máximo	0.013	0.017	-	Consumo	0.017
700 000	-	mensual:	0.013	0.016	-	máximo	0.017
800 000	-	161 000 kwh	0.013	0.016	-	mensual:	0.016
900 000	-	-	0.013	0.015	-	161 000 kwh	0.016
1 000 000	-	-	0.013	0.015	-	-	0.015

Fuente: ICAITI con base en las tarifas de la Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A. y el Instituto Nacional de Electrificación.

a/ Base: Potencia instalada de 30 kw.

b/ Base: Potencia instalada de 225 kw.

c/ Base: Potencia instalada 225 kw carga inicial.
+100 kw empleados en horas de restricción.
+75 kw empleados fuera de horas de restricción.
400 kw total potencia instalada.

d/ Base: Potencia instalada 1 000 kw.

/Cuadro 45

E/CN.12/843
P&E. 335

TARIFAS DE ENERGIA ELECTRICA VIGENTES EN COSTA RICA

TARIFA III

- a) Aplicación: Para consumos mensuales entre 3 001 y 20 000 kwh. Cuando el consumo mensual sea inferior a 3 000 kwh o mayor que 20 000 kwh por lo menos tres veces en un período de doce meses consecutivos, el abonado podrá ser reclasificado.
- b) Servicio: Los servicios sólo podrán ser suministrados en alta tensión.
Trifásico: A 2 400/4 160; 6 360/11 000; 7 620/13 200; 11 000/19 000; 6 33 000 voltios o voltaje más alto, 3 ó 4 hilos, según disponibilidad en la red.
- c) Precios mensuales:
-Carga por demanda:
Por los primeros 11 kw o menos ¢ 126.50
Por cada kw adicional ¢ 11.50
-Carga por energía:
Por los primeros 3 000 kwh o menos ¢ 300.00
Por cada kwh adicional ¢ 0.10
- d) Depósito de garantía
Para consumos mensuales no mayores de 10 000 kwh ¢ 500.00
Para consumos mensuales mayores de 10 000 kwh ¢ 1 000.00
- e) Medidor: De kwh., trifásico y con indicador de máxima demanda.
- f) Disponible: En los lugares donde exista Red Primaria de Distribución Trifásica del voltaje correspondiente.

TARIFA IV

- a) Aplicación: Para consumos mensuales mayores de 20 000 kwh. Cuando el consumo sea menor de 20 000 kwh por lo menos tres veces durante un período de doce meses consecutivos, el abonado podrá ser reclasificado.
- b) Servicio: Los servicios sólo se suministrarán en alta tensión.
Trifásico: 2 400/4 160; 6 360/11 000; 7 620/13 200; 11 000/19 000 ó 33 000 voltios o voltajes más altos, 3 ó 4 hilos, según disponibilidad en la red.
- c) Precios mensuales
1. Para abonados servidos a 33 000 voltios o más
- Carga por demanda:
Por los primeros 16 kw o menos ¢ 185.00
Por cada kw adicional hasta 106 kw ¢ 11.50
Sobre 106 kw ¢ 20.00/kw.
- Carga por energía:
Por los primeros 20 000 kwh o menos ¢ 2 000.00
Por cada kwh adicional ¢ 0.055
2. Para abonados servidos a menos de 33 000 voltios
- Carga por demanda:
Por los primeros 16 kw o menos ¢ 204.00
Por cada kw adicional hasta 106 kw ¢ 13.00
Sobre 106 kw ¢ 22.00/kw.
- Carga por energía:
Por los primeros 20 000 kwh o menos ¢ 2 200.00
Por cada kwh adicional ¢ 0.06
- d) Depósito de garantía
Para consumos mensuales no mayores de 50 000 kwh ¢ 3 000.00
Para consumos mensuales entre 50 001 y 100 000 kwh ¢ 7 000.00
Para consumos superiores a 100 000 kwh, el depósito correspondiente será lo que el Instituto estime como el importe de un mes de servicio.
- e) Medidor: De kwh. Trifásico con indicador de máxima demanda.
- /f) Disponible:

f) Disponible: En los lugares en donde exista red Primaria de distribución trifásica al voltaje correspondiente.

TARIFA VI

- Servicio interrumpible para grandes consumidores.

- a) Disponibilidad: Para los consumidores que reciben potencia de las líneas de 33 kv del Instituto Costarricense de Electricidad (o a un voltaje más alto) en cantidades de 1 000 kw o más en adición de un suministro firme de energía del Instituto.
- El consumidor y el Instituto Costarricense de Electricidad se pondrán de acuerdo sobre la cantidad de potencia, en kw, que estará en disponibilidad bajo esta tarifa, y la fecha inicial de tal disponibilidad.
- El suministro solamente se podrá aumentar de común acuerdo y únicamente se podrá disminuir o finalizar mediante aviso escrito de cualquiera de las partes con dos años de anticipación.
- Este servicio puede ser interrumpido por el Instituto en cualquier hora, pero no por más de tres horas, hasta dos veces en cualquier día, pero no por más de trescientas horas al año.

b) Precios mensuales

- Cargo por demanda:

La potencia firme al precio de las tarifas III o IV, según corresponda.

El exceso, a \$ 3.00 menos el kw.

El uso de potencia en los períodos de interrupción dará lugar al rompimiento del contrato; mientras se proceda a liquidar el contrato se cobrará al precio de la potencia firme.

- Cargo por energía: Igual al correspondiente de las tarifas III o IV.

TARIFA VII

- Cargas de tipo estacional.

Para consumos mensuales mayores de 3 000 kwh.

El Instituto Costarricense de Electricidad podrá celebrar, bajo las tarifas III y IV, contratos especiales con clientes con carga de tipo estacional, tales como ingenios, beneficios de café, etc. En tal caso, el cliente deberá comprometerse a consumir como mínimo 36 000 kwh por año para el caso de la tarifa III, y 240 000 kwh por año para el caso de la tarifa IV.

La demanda máxima a facturar no podrá ser menor, en ningún mes, de 16 kw para las tarifas III y IV únicamente.

TARIFA VIII

- Contratos especiales para distribuidores e industrias a 33 000 voltios o más.

a) Precios mensuales

- Cargo por demanda:

La demanda máxima a facturar será la carga promedio más alta, en kw, para cualquier intervalo de 15 minutos durante el mes, que se registre entre las 8:30 horas y las 20:30 horas. Esta demanda se facturará de acuerdo con el cargo por demanda establecida en la tarifa IV del Instituto Costarricense de Electricidad.

- Cargo por energía:

La energía que se consuma en el período comprendido entre el 21 de mayo y el 20 de diciembre de cada año, entre las 20:30 y las 8:30 horas del día siguiente, en exceso del consumo promedio a esas horas durante el período comprendido entre el 21 de diciembre y el 20 de mayo anterior, se facturará a razón de \$ 0.035 por kwh.

La energía que se consuma en el período comprendido entre el 21 de mayo y el 20 de diciembre de cada año, entre las 8:30 y las 20:30 horas, en exceso del consumo promedio a esas horas durante el período comprendido entre el 21 de diciembre y el 20 de mayo anteriores, se facturará a razón de \$ 0.045 por kwh.

Toda la energía restante se facturará de acuerdo con lo establecido en la tarifa IV del Instituto Costarricense de Electricidad.

b) Servicio: Trifásico a 33 kv o más.

c) Medición: De kwh trifásico, con indicador gráfico de demanda, con intervalo de 15 minutos y doble registro de kwh.

d) Los contratos tendrán una duración mínima de un año y se considerará renovado a su vencimiento por períodos iguales, si ambas partes no hacen indicación de lo contrario tres meses antes de su vencimiento.

e) En todo lo que no esté específicamente indicado en esta tarifa, se estará a las reglas que para el suministro contiene la resolución N° 1 890 del 12 de abril de 1967 o sus modificaciones.

Cuadro 46

HONDURAS: TARIFAS DE ENERGIA ELECTRICA
(Servicio general)

Cuota mensual u\$s

1. Monofásico

Per los primeros 20 kWh

1.75

Per los siguientes 80 kWh

0.06

p/kWh

Per los siguientes 900 kWh

0.05

p/kWh

Per los siguientes 4 000 kWh

0.045

p/kWh

Per los siguientes 5 000 kWh

0.035

p/kWh

Per los siguientes 10 000 kWh

0.03

p/kWh

Cuota mínima (correspondiente a 20 kWh)

1.75

Alquiler de contador

0.25

2. Trifásico

Igual cuota mensual que para el anterior, con excepción de la cuota mínima

Cuota mínima (correspondiente a 119 kWh)

7.50

Alquiler de contador

0.50

3. Factor de potencia

El abonado se compromete a mantener un factor de potencia no inferior al 80 por ciento

Servicio general opcional

u\$s/mes

1. Aplicación

A los abonados del servicio eléctrico que han firmado contrato para tomar servicio asumiéndose a esta tarifa por un año o más

2. Cargo por demanda

Per kWh de demanda de facturación

2.00

3. Cargo por energía

Per los primeros 20 000 kWh (cuota mínima)

500.00

Per los siguientes 100 000 kWh

0.02

p/kWh

Per el exceso de 120 000 kWh

0.015

p/kWh

Cuota mínima: u\$s 500 por mes, más el cargo por demanda

CARACTERISTICAS DEL SISTEMA TRIBUTARIO CENTROAMERICANO

Impuesto	País	Guatemala	El Salvador	Honduras	Nicaragua	Costa Rica
I. Impuesto sobre la Renta						
1. De empresas		5 - 48%	2.5 - 15%	3 - 40%	4 - 30%	1 - 30%
2. De sucursales extranjeras		Mismo impto. de las soc. nac.	38%	5 - 40%	Mismo impto. de las soc. nac.	Impto. normal de las soc. mas 0.5% s/ganancias netas antes del impto.
3. De personas		5 - 48%	2.85 - 60% (28% si no es residente)	3 - 40% (5-40% si no es residente)	4 - 30%	1 - 30%
4. Tarifas promedio s/utilidades de \$ 100 000		22%	12%	16%	15%	26%
5. Periodo de arrastre de pérdida		10 años (20% anual máx.)	-	-	2 años	5 años (20% anual)
II. Impuesto sobre Bienes Im.						
1. Sobre bienes raíces		0.3%	0.05 - 0.4%	0.02 - 0.15%	0.5 - 1%	0.075 - 1.05%
2. Sobre transferencia de bienes raíces		-	1%	1.5 - 2.5%	3%	-
III. Impuesto sobre el consumo						
		-	-	3% s/ventas (excepto art. de la necesidad)	Impto. s/ventas productos	En cigarrillos extranjeros, cerveza, etc.
IV. Impuesto de Timbres						
		1% en la mayoría de las transacciones	0.1% s/mayoría de los documentos	Más de 0.1% en la mayoría de los documentos	En la mayoría de los documentos y contratos	0.2% s/contratos, cheques, cuentas, etc.

Fuente: Banco Centroamericano de Integración Económica. Oportunidad de inversión en el Mercado Común Centroamericano, 1967.

Cuadro 48

NIVEL ARANCELARIO UNIFORME CENTROAMERICANO

Descripción	\$CA/KB	Porcentaje Ad valorem c.i.f.
<u>Partida 681-02-00</u>		
Aleaciones de hierro, tales como el ferrosromo, ferro-manganeso, fundición spiegel, ferro-níquel, ferrotungsteno, etc., excepto aleaciones de ferrocerio	Libre	2
<u>Partida 681-03-00</u>		
Hierro en lingotes, tochos, barras, barras para planchas y para hojalatería y formas equivalentes	Libre	2
<u>Partida 681-04-00</u>		
Viguetas, vigas, ángulos, perfiles, secciones, barras y varillas para reforzar concreto, incluso las varillas redondas para fabricar tubos		
<u>Partida 681-04-00-01</u>		
Ángulos, perfiles, flejes o secciones que vayan acabadas (p. ej. metal "Dexion" excepto para construcción de edificios)	0.02	20
<u>Partida 681-04-00-02</u>		
Viguetas, vigas, secciones, ángulos y perfiles hasta de 7.62 cm. (3 pulgadas) por su lado mayor, platinas hasta de 17.78 cm. (7 pulgadas) de ancho y varillas hasta de 3.175 cm. (1.25 pulgadas) de diámetro	0.03	10
<u>Partida 681-04-00-09</u>		
Los demás a/	0.01	10
<u>Partida 681-12-00</u>		
Alambre y varillas para fabricar alambre, revestidos o no		
<u>Partida 681-12-00-01</u>		
Varillas	0.012	2
<u>Partida 681-12-00-02</u>		
Alambre para fabricar clavos (p. ej. calidad Thomas y alambre de amarre)	0.02	10
<u>Partida 681-12-00-03</u>		
Alambre para fabricar alambre de púas	0.02	5

/Cuadro 48 (conclusión)

Cuadro 48 (conclusión)

Descripción	\$CA/KB	Porcentaje Ad valorem o.i.f.
<u>Partida 681-12-00-09</u>		
Los demás	0.05	10
<u>Partida 681-13-00</u>		
Tubos, cañerías y sus accesorios de hierro o acero (excepto de hierro colado) revestidos o no, incluso los caños y canales para desagüe, de lámina galvanizada a/	0.02	15
<u>Partida 681-14-00</u>		
Tubos, cañerías y sus accesorios, de hierro colado (fundidos) a/	0.01	15
<u>Partida 699-05-01</u>		
Alambre de púas (alambre espigado, de hierro o acero)	0.05	5
<u>Partida 699-05-02</u>		
Telas metálicas de hierro o acero propias para la protección contra insectos, y tela de hierro o acero para tamices	0.01	10

Fuente: Arancel de Aduanas Centroamericano.

a/ Equiparado en forma progresiva, alcanza el aforo indicado al cumplirse el período de transición. (28/4/68) Protocolo de San José.

Cuadro 49

CENTROAMERICA: ESTRUCTURA DE LAS TASAS DE INTERES, REDESCUENTOS
Y ENCAJE LEGAL VIGENTES A DICIEMBRE DE 1966

	Guatemala %	El Salvador %	Honduras %	Nicaragua %	Costa Rica %
I. Banco Central (Adelantos y descuentos)					
A. Industrial		4.0	4.0	3.0 - 8.0	4.0
1) Avío	3.0 - 4.0				
2) Refaccionario	2.5 - 3.0				
B. Agrícola		4.0	4.0	3.0 - 8.0	4.0
1) Avío					
2) Refaccionario					
C. Pecuário		4.0	4.0	3.0 - 8.0	4.0
1) Avío	3.0 - 4.0				
2) Refaccionario	2.5 - 3.0				
D. Comercial	5.0	5.0	5.0	3.0 - 8.0	5.0 - 7.0
E. Estabilización de precios	1.5				4.0
F. Tasa ordinaria general	6.0		5.0		
G. Otros adelantos		6.1	5.0		
II. Bancos comerciales (Tasas de interés)					
A. Operaciones activas	8.0		8.0 - 12.0		
1) Agrícola		6.0 - 9.0		6.0	8.0
2) Industrial		6.5 - 9.0		8.0	8.0
3) Comercial		6.5 - 9.0		8.0	9.0
4) Pecuário		6.0 - 9.0		8.0	8.0
5) Vivienda				8.0	9.0
B. Operaciones pasivas					
1) Depósitos a plazo	7.0	5.0	4.0 - 5.5	6.6	2.0 - 7.0
2) Depósitos de ahorro	7.0	4.0	4.0	6.0	4.0 - 5.0
III. Encaje legal					
		20.0			
1) Depósito a la vista	35.0		42.0	28.0	20.0
a) En efectivo			47.0		
b) En títulos valores (o en efectivo)			15.0		
2) Depósitos de ahorro y a plazo	10.0		15.0	10.0	10.0
a) En efectivo			5.0		
b) En títulos valores (o en efectivo)			10.0		
3) Depósitos en moneda extranjera			15.0		50.0

Fuente: Boletines Estadísticos y Departamentos de Estudios Económicos - Bancos Centrales.

Cuadro 50

CENTROAMERICA: PROMEDIO DE SUELDOS Y SALARIOS (\$ CA)

País	Promedio		
	Obrero no calificado	Obrero ca- lificado	Empleados
Guatemala	0.32/hora	0.85/hora	145/mes
El Salvador	0.38/hora	0.80/hora	150/mes
Honduras	0.16/hora	0.50/hora	150/mes
Costa Rica	0.27/hora	0.82/hora	142/mes
Nicaragua	0.29/hora	0.70/hora	130/mes

Fuente: ICAITI

Cuadro 51

CENTROAMERICA: SALARIOS REGIARES, SEGUN RAMA DE LA
ACTIVIDAD Y OCUPACION, VIGENTES EN 1966a/

	USA Dólares/mes	
1. Ingeniero	400	650
2. Ingeniero asistente	170	300
3. Químico	320	480
4. Supervisor (inspector) de planta	300	450
5. Dibujantes (diseñadores)	100	250
6. Contador	150	400
7. Contador asistente	100	225
8. Tenedor de libros	150	240
9. Cajero	70	150
10. Secretaria bilingüe	150	240
11. Estenógrafa	100	160
12. Mecanógrafa		
Recepcionista	60	100
13. Dependiente	60	160
14. Mensajero	40	60
15. Chófer, conserje	60	90
16. Vigilante, aseo	50	150
	USA Dólares/hora	
17. Pintor	0.25	0.50
18. Carpintero	0.34	0.60
19. Soldador	0.35	0.93
20. Electricista	0.30	0.80
21. Mecánico	0.20	0.62
22. Mecánico técnico	1.00	1.20
23. Montador	0.30	0.40
24. Hilador, tejedor, ajustador (tejidos)	0.35	0.70
25. Trabajador de acero para construcciones	0.35	0.45
26. Camionero de equipo liviano	0.32	0.45
27. Camionero de equipo pesado	0.36	0.50
28. Servicio general	0.17	0.20
29. Asistencia general	0.20	0.40
30. Capataces y supervisores	0.30	0.75
31. Jornales mínimos	0.10	0.15

Fuente: Banco Centroamericano de Integración Económica, Oportunidades de inversión en el Mercado Común Centroamericano 1967.

a/ Los salarios varían un poco de país a país, pero generalmente se encuentran comprendidos dentro de los límites indicados en esta tabla.

Cuadro 52

**CENTROAMERICA: REMUNERACIONES A LA FUERZA GENERAL DEL TRABAJO
EN LA INDUSTRIA SIDERURGICA, INCLUIDAS LAS CARGAS SOCIALES**

(Dólares corrientes)

Categoría	Salario	Sueldo	Total
	hora	mensual	anual
Administrador general	-	2 000	24 000
Director de fábrica	-	1 500	18 000
Jefe de departamento	-	1 000	12 000
Jefe de sección productora u oficina técnica	-	700	8 400
Ingeniero a/	-	600	7 200
Contador	-	400	4 800
Técnico industrial o administrativo	-	350	4 200
Capataz general	-	300	3 600
Capataz de sección productora	-	250	3 000
Empleados administrativos	-	200	2 400
Operarios especializados	0.94 b/	-	2 256
Operarios semiespecializados	0.59 b/	-	1 416
Peones	0.49	-	1 176

a/ La misma remuneración se asigna a los doctores en química, en ciencias económicas, etc.

b/ Se consideran aseguradas 200 horas mensuales por operario.

Téngase en cuenta que los feriados legales en Centroamérica oscilan entre 6 y 11 días al año.

Cuadro 53

PROGRAMAS DE PRODUCCION

	Toneladas
<u>Alternativa I₁</u>	
<u>Capacidad de la planta: 150 000 toneladas de palanquillas</u>	
Palanquilla de 50 x 50 mm	1 650
Palanquilla de 63 x 63 mm	20 100
Palanquilla de 75 x 75 mm	96 600
Palanquilla de 100 x 100 mm	20 250
Palanquilla de 150 x 150 mm	11 400
<u>Total</u>	<u>150 000</u>
<u>Alternativa II₁</u>	
<u>Capacidad de la planta: 100 000 toneladas de palanquillas</u>	
Palanquilla de 50 x 50 mm	1 100
Palanquilla de 63 x 63 mm	13 400
Palanquilla de 75 x 75 mm	64 400
Palanquilla de 100 x 100 mm	13 500
Palanquilla de 150 x 150 mm	7 600
<u>Total</u>	<u>100 000</u>
<u>Alternativa I₂</u>	
<u>Capacidad de la planta: 150 000 toneladas de laminados finales y palanquillas</u>	
Hierro ángulo de 2" x 2" x 3/16 a 4" x 4" x 1/2"	4 590
Hierro T-UPN y IPN de 1 1/2" a 4"	4 130
Llantas de 2 1/2" a 4" x 1/4" a 3/4"	675
Redondos para uso varios de 1 1/2" a 2"	2 100
Palanquillas de 50 x 50 mm	1 524
Palanquillas de 63 x 63 mm	18 560
Palanquillas de 75 x 75 mm	89 200
Palanquillas de 100 x 100 mm	18 700
Palanquillas de 150 x 150 mm	10 521
<u>Total</u>	<u>150 000</u>
<u>Alternativa II₂</u>	
<u>Capacidad de la planta: 100 000 toneladas de laminados finales y palanquillas</u>	
Hierro ángulo de 2" x 2" x 3/16 a 4" x 4" x 1/2"	4 590
Hierro T-UPN y IPN de 1 1/2" a 4"	4 130
Llantas de 2 1/2" a 4" y 1/4" a 3/4"	675
Redondos para usos varios de 1 1/2" a 2"	2 100
Palanquillas de 50 x 50 mm	974
Palanquillas de 63 x 63 mm	11 260
Palanquillas de 75 x 75 mm	56 800
Palanquillas de 100 x 100 mm	11 950
Palanquillas de 150 x 150 mm	6 921
<u>Total</u>	<u>100 000</u>

Cuadro 54

Agalteca (Honduras)

COMPOSICION QUIMICA UTILIZADA PARA LOS CALCULOS METALURGICOS
(Porcentajes)

		<u>Composición de la ceniza</u>	
<u>1. Carbón de leña</u>	Porcentaje		Porcentaje
Humedad	4.40	SiO ₂	0.09
Volátiles	7.69	Fe ₂ O ₃	0.32
Cenizas	1.25	Al ₂ O ₃	0.02
Carbono fijo	86.66	P ₂ O ₅	0.17
<u>Total</u>	<u>100.00</u>	CaO	0.39
		MgO	0.04
		Alcalís	0.21
		SO ₃	0.01
		<u>Total</u>	<u>1.25</u>
<u>2. Concentrado de hierro (magnetita)</u>			
Fe ₃ O ₄	89.83		
SiO ₂	5.37		
Al ₂ O ₃	1.01		
CaO	-		
MgO	-		
P ₂ O ₅	0.23		
SO ₃	0.05		
MnO ₂	0.13		
Pérdida al fuego	1.20		
Humedad	2.18		
<u>Total</u>	<u>100.00</u>		
<u>3. Mineral de manganeso</u>		<u>4. Piedra caliza</u>	
Fe ₂ O ₃	6.9	CaO	53.60
MnO ₂	46.0	SiO ₂	2.00
SiO ₂	10.9	MgO	0.90
CaO	10.5	Al ₂ O ₃	0.70
MgO	0.4	P ₂ O ₅	-
Al ₂ O ₃	2.2	SO ₃	-
BaO	2.1	Fe ₂ O ₃	0.64
P ₂ O ₅	0.8	Pérdida al fuego	41.86
SO ₃	1.0	Humedad	0.30
Pérdida al fuego	17.0		
Humedad	2.2		
<u>Total</u>	<u>100.0</u>	<u>Total</u>	<u>100.00</u>

Cuadro 55
 CALCULOS METALURGICOS DE LA AGLOMERACION DE LOS CONCENTRADOS DE 65% FE
 CORRESPONDIENTES A UNA TONELADA DE SINTER

Material a/	Peso (kg)	Fe		SiO ₂		Al ₂ O ₃		CaO		MgO		S		P		Mn		C fijo	
		%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg
Concentrado de hierro	1 000.0	65.0	650.0	5.4	54.0	1.0	10.0	-	-	-	-	0.02	0.2	0.01	0.10	0.08	0.8	-	-
Cascarilla de laminación	2.0	68.0	1.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Finos de caliza	60.0	0.45	0.27	2.0	1.20	0.7	0.42	53.6	32.16	0.90	0.54	-	-	-	-	-	-	-	-
Finos de carbón	60.0	0.22	0.13	0.09	0.05	0.02	0.01	0.39	0.23	0.04	0.02	0.004	0.002	0.07	0.04	-	-	86.66	52.0
<u>Total</u>	<u>1 112.0</u>	<u>63.21</u>	<u>651.30</u>	<u>53.69</u>	<u>55.25</u>	<u>1.01</u>	<u>10.43</u>	<u>32.16</u>	<u>32.39</u>	<u>0.95</u>	<u>0.56</u>	<u>0.02</u>	<u>0.20</u>	<u>0.01</u>	<u>0.14</u>	<u>0.08</u>	<u>0.80</u>	-	-
Cantidad de sinter obtenido	1 003																		

a/ Leyes expresadas sobre base natural.

BALANCE DE MATERIALES, EN KILOGRAMOS POR TONELADA DE ARRABIO

Materiales	Peso (kg)	Fe		Mn		SiO ₂		CaO		MgO		Al ₂ O ₃		P		S		G fljo	
		g	Peso	g	Peso	g	Peso	g	Peso	g	Peso	g	Peso	g	Peso	g	Peso	g	Peso
Sínter	1 530	63.22	967.26	0.08	1.22	5.369	82.15	3.14	48.04	0.05	0.77	1.01	15.45	0.01	0.15	0.02	0.31	-	-
Carbón de leña	615	0.22	1.35	-	-	0.09	0.55	0.39	2.40	0.04	0.25	0.02	0.12	0.07	0.43	0.004	0.02	86.66	52.0
Mineral de manganeso	23	4.8	1.10	29.2	6.72	10.9	2.61	10.5	2.42	0.4	0.09	2.2	0.51	0.35	0.08	0.4	0.07	-	-
Escoria de acerfa	30	14.0	4.20	2.0	0.60	15.0	4.50	49.0	14.70	3.0	0.90	2.0	0.60	0.02	0.006	0.03	0.009	-	-
Carga total	2 198		973.91		8.54		89.71		67.56		2.01		16.68		0.67		0.41		
A polvo a/	100	18.31	18.31	0.43	0.43	4.2	4.20	2.4	2.4	0.10	0.10	0.5	0.5	0.01	0.01	0.02	0.02	4.5	4.5
A hierro	1 000	94.5	945.0	0.40	4.00		10.00	-	-	-	-	-	-	0.07	0.67	0.01	0.10	-	-
A escoria	165.5	1.05	2.00		4.11		75.93		65.37		1.92		16.67		-		0.32		-
A pérdida	-	-	8.60																-

Composición del arrabio líquido:

	Porcentaje	
	g	Peso
Carbono	4.50	2.58
Si	0.47	2.36
P	0.07	75.93
Mn	0.40	65.37
S	0.01	1.92
Fe	94.50	16.67

Composición de la escoria

	Porcentaje	
	Peso	Porcentaje
FeO	2.58	1.55
MnO	2.36	1.43
SiO ₂	75.93	45.60
CaO	65.37	39.26
MgO	1.92	1.16
Al ₂ O ₃	16.67	10.02
BaO	0.20	0.12
Alcalis	1.10	0.66
S	0.32	0.20
Totales	166.45	100.00

$$\frac{\text{CaO} + \text{MgO}}{\text{SiO}_2} = \frac{39.26 + 1.16}{45.60} = 0.88$$

a/ La mayor proporción en el polvo corresponde a cisco de carbón.

Cuadro 57
DETALLE DE LAS INVERSIONES REQUERIDAS PARA LA EXPLOTACION DEL YACIMIENTO DE AGALTECA
(Dólares corrientes)

Alternativa y capacidad	I-435 130 ton. de mineral primario				II-284 580 ton. de mineral primario				Tasa de depreciación anual
Concepto	Máquinas, equipos e instalaciones	Excavaciones, fundaciones, edificios y montaje	Proyecto, dirección técnica e imprevistos	Total general	Máquinas, equipos e instalaciones	Excavaciones, fundaciones, edificios y montaje	Proyecto, dirección técnica e imprevistos	Total general	
A-Obras e instalaciones en la mina									
Explorac. y prepar. de la mina	-	20 000	3 000	23 000	-	20 000	3 000	23 000	3.3
Equipos de preparación y auxiliares, incluyendo explosivos y repuestos	12 640	-	1 890	14 530	7 320	-	1 098	8 418	20.0
Máquinas excavadoras cargadoras, con repuestos	150 000	-	22 500	172 500	75 000	-	11 250	86 250	20.0
Vehículos de transporte tipo Tournareker para mineral y estéril, con repuestos	150 000	-	22 500	172 500	90 000	-	13 500	103 500	20.0
Topadora tipo Caterpillar D6B para mov.de estéril y mineral	68 000	-	10 200	78 200	68 000	-	10 200	78 200	20.0
Niveladora Caterpillar N° 12	25 000	-	3 750	28 750	25 000	-	3 750	28 750	20.0
Máquina de sondeo para exploraciones y equipos auxiliares	50 000	-	7 500	57 500	50 000	-	7 500	57 500	10.0
B-Obras, equipos e instalaciones generales									
Edificio oficinas con sala de primeros auxilios y laboratorio	500	19 500	3 000	23 000	500	14 500	2 250	17 250	3.33
Comodidades para el personal	-	15 000	2 250	17 250					3.33
Taller de reparaciones menores, almacén y polvorín	2 500	10 000	1 875	14 375	2 000	8 000	1 500	11 500	
Red de agua y desagües	5 000	1 000	900	6 900	5 000	1 000	900	6 900	3.33
Red de aire comprimido con "receiver"	10 000	1 000	1 650	12 650	7 000	700	1 150	8 850	3.33
Red de energía eléctrica, incluyendo subestación de transformación, líneas de baja tensión interna y dispositivos	25 000	5 000	4 500	34 500	20 000	4 000	3 600	27 600	3.33
Camino entre la planta siderúrgica y el yacimiento e internos	-	5 000	750	5 750	-	5 000	750	5 750	3.33
Estación y tanque de combustibles	3 000	2 000	750	5 750	2 000	1 500	525	4 025	3.33
Pick-up de ½ tonelada	3 200	-	485	3 685	3 200	-	485	3 685	20.0
Vehículos livianos de pasajeros	4 000	-	600	4 600	4 000	-	600	4 600	20.0
Camión de 3 toneladas	5 500	-	825	6 325	5 500	-	825	6 325	20.0
Báscula de 30 toneladas	9 000	-	1 350	10 350	9 000	-	1 350	10 350	5.0
Totales	523 940	78 500	90 275	692 715	373 520	64 700	65 733	503 953	
Depreciación anual				106 674				74 099	

/Cuadro 58

E/CN.12/84.3
Pag. 350

Cuadro 58

PRECIOS CIF Y FOB PLANTA SIDERURGICA DE LAS MATERIAS PRIMAS,
MATERIALES Y OTROS ELEMENTOS DE COSTO

(Dólares corrientes)

País y localización Detalle	Unidad	Honduras		Costa Rica
		Agatón	San Lorenzo	Río G. de Tárcoles
		Precio	Precio	Precio
Concentrado de mineral de hierro	t	-	11.63	-
Mineral de manganeso	t	35.9	40.1	-
Carbón mineral	t	-	25.84	24.11
Piedra caliza	t	1.60	4.32	2.70
Dolomita cruda	t	2.30	5.62	3.35
Bentonita	t	-	-	40.00
Agua	m ³	0.031	0.031	0.031
Energía eléctrica propia	kwh	0.017	0.0187	0.015
Ferrosilicio 75%	t	370.6	374.90	373.06
Ferromanganeso 75-80%	t	234.25	238.55	236.71
Soda cáustica	t	81.7	85.90	-
Cal	t	{ 13.21 14.28	19.91	{ 14.71 16.57
Fuel oil	t	33.13	37.32	33.00
Chatarra de aluminio	t	450.00	-	450.00
Diesel oil	t	63.13	67.32	54.10
Coque machacado	t	33.34	-	33.34
Alquitrán de acería	t	36.00	40.00	40.00
Dinamita	kg	1.19	-	-
Cascarilla de laminación	t	4.0	4.0	4.0
Chatarra de origen local	t	25.0	25.0	25.0
Chatarra importada	t	-	-	41.80
Espato flúor (85% Fl Ca)	t	46.62	40.0	39.66
Lefia de gasógeno	t	1.34	1.34	1.34
Lubricantes	litro	0.44	0.45	0.44
Nafta	litro	0.10	0.10	0.10
Oxígeno en botellas a/	botella	1.28	1.28	1.28
Refractario de alto horno	kg	0.10	0.10	0.10
Refractarios varios	kg	0.08	0.08	0.08
Gas de alto horno	1 000 Nm ³	2.97	3.36	-
Escoria de acería	t	2.00	2.00	-
Cilindros de laminación	kg	1.0	1.0	1.0
Electrodos de grafito	t	-	-	136.80
Energía eléctrica vendida	kwh	0.022	0.022	0.020

a/ Botella de 40 litros (6 Nm³)

Cuadro 59

COSTO DE EXTRACCION Y TRANSPORTE HASTA LA PLANTA DE CONCENTRACION, DE UNA
TONELADA DE MINERAL DE HIERRO DE 52.6% Fe, EN AGALTECA (HONDURAS)

(Dólares corrientes)

Alternativa y capacidad anual		I ₁ 435 130 toneladas			II ₁ 284 580 toneladas		
	Unidad	C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo
Detalle							
1. Explosivos, mechas y detonadores	kg	0.154	1.19	0.18	0.154	1.19	0.18
2. Mano de obra directa	hh	0.14	0.65	0.09	0.15	0.66	0.10
3. Mano de obra indirecta y sueldos de la mina	u\$s	-	-	0.28	-	-	0.29
4. Proporción de mano de obra indirecta y sueldos de la planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.06	-	-	0.07
5. Combustibles, lubricantes, accesorios y repuestos de topadora, niveladora y excavadora	u\$s	-	-	0.13	-	-	0.13
6. Mantenimiento, aire comprimido, barrenos y brocas, repuestos y suministros	u\$s	-	-	0.30	-	-	0.32
7. Gastos generales de la mina y varios	u\$s	-	-	0.03	-	-	0.04
8. Cargas de capital de la mina	u\$s	-	-	0.31	-	-	0.33
9. Proporción de cargas de capital correspondiente a obras e instalaciones generales de la planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.02	-	-	0.02
10. Gastos de carga, descarga y transporte en planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.076 _{a/}	-	-	0.076 _{a/}
11. <u>Costo total de producción</u>	u\$s	-	-	<u>1.48</u>	-	-	<u>1.56</u>
12. Proporción de gastos de administración y ventas y varios de empresa	u\$s	-	-	0.09	-	-	0.11
13. Proporción de impuestos indirectos	u\$s	-	-	0.11	-	-	0.11
14. Proporción de utilidad bruta	u\$s	-	-	0.09	-	-	0.12
15. <u>Probable precio de venta del mineral a la planta de concentración</u>	u\$s	-	-	<u>1.77</u>	-	-	<u>1.90</u>

a/ Ver capítulo V-5.2.1. Incluye la mano de obra directa de carga, transporte y descarga.

/Cuadro 60

Cuadro 60

A. INVERSIONES A REALIZAR POR HECTAREA PARA CUMPLIR UN PROGRAMA
ANUAL DE PLANTACION DE 6.311 Ha. DE EUCALIPTOS

Alternativa I₁ a/

Concepto	Incidencia por ha. (dólares corrientes)
Vivero	18.32
Preparación de la tierra para plantación definitiva, incluyendo gastos de combustible y depreciación de vehículos	5.78
Transporte de plantas a lugar definitivo	1.84
Plantación en lugar definitivo incluido replante	88.66
Mantenimiento de las plantaciones	158.76
Supervisión y gastos varios	13.10
<u>Costo total de plantación</u>	<u>286.46</u>
Interés del capital durante 29 años b/	664.59
<u>Total</u>	<u>951.05</u>

B. INCIDENCIA DEL COSTO DE LA PLANTACION POR TONELADA DE CARBON

Producción de leña por hectárea durante los 29 años (en estéreos, con 25-30 por ciento de humedad)	600.00
Producción de carbón, en toneladas (7.7 estéreos de madera por tonelada de carbón)	77.92
Incidencia del costo de la plantación por tonelada de carbón (dólares corrientes)	12.21

a/ La plantación se realiza entre los meses de abril y de octubre. Los valores
indicados incluyen las depreciaciones.

b/ Se consideró que el primer corte se produce a los 8 años y que la plantación
admite 3 cortes más antes de realizar el replante total.

Cuadro 61

DETALLE DE LAS INVERSIONES REQUERIDAS PARA LA EXPLOTACION FORESTAL, CARGA Y TRANSPORTE
DE LA MADERA EN LA HIPOTETICA PLANTA SIDERURGICA UBICADA EN PROXIMIDADES DE AGATECA
(HONDURAS)

(Dólares corrientes)

Concepto	I1 - 920 420 toneladas				II1 - 601 948 toneladas				Tasa de depreciación anual %
	En hornos		En hornos		En hornos		En hornos		
	Máquinas, equipos e instalaciones	Excavaciones, Proyecto, fundaciones, dirección edificios y montaje	Total general	Máquinas, equipos e instalaciones	Excavaciones, Proyecto, fundaciones, dirección edificios y montaje	Total general	Máquinas, equipos e instalaciones	Excavaciones, Proyecto, fundaciones, dirección edificios y montaje	
1. Talado y trozado de árboles y movimiento y carga de madera									
Sierras a cadena	79 650	-	91 600	52 100	-	59 915	7 815	-	20
Elevadores de carga	78 000	-	89 700	54 700	-	62 905	8 205	-	20
Grúas de 10 toneladas	89 500	-	102 920	62 700	-	72 105	9 405	-	10
Grúas de 5 toneladas	76 000	-	87 400	53 200	-	61 180	7 980	-	10
Camiones livianos	9 000	-	10 350	9 000	-	10 350	1 350	-	10
Tractores para arrastre de árboles y accesorios	99 000	-	113 850	69 300	-	79 695	10 395	-	20
Herramientas de mano	12 000	-	13 800	8 500	-	9 775	1 275	-	20
2. Transporte de la leña									
Vehículos tractores	1 518 000	-	1 745 700	992 800	-	1 141 720	148 920	-	20
Acoplados	282 000	-	324 300	184 500	-	212 175	27 675	-	20
3. Obras e instalaciones generales									
Caminos principales	-	950 000	1 092 500	-	621 300	714 495	93 195	-	2
Caminos secundarios	-	3 135 000	3 605 250	-	2 050 300	2 357 845	307 545	-	2
Vehículos livianos de audio	20 000	-	23 000	20 000	-	23 000	3 000	-	20
Equipos y herramientas para mantenimiento menor	5 000	-	5 750	3 500	-	4 025	525	-	20
Casillas desarmables	20 000	5 000	28 750	14 000	3 500	20 125	2 625	-	20
Camiones aguatero e irrigador	20 000	-	23 000	20 000	-	23 000	3 000	-	20
Niveladoras Caterpillar	46 000	-	52 900	46 000	-	52 900	6 900	-	20
Topadoras DC8	136 000	-	156 400	136 000	-	156 400	20 400	-	20
Vehículos abastecedores de combustible	30 000	-	34 500	22 000	-	25 300	3 300	-	20
Total general	2 520 150	4 090 000	7 601 670	1 748 300	2 675 100	5 086 910	663 510		

/Cuadro 61 (conclusión)

Cuadro 61 (conclusión)

Alternativa y capacidad anual	II - 920 420 toneladas				II1 - 601 948 toneladas				Tasa de depreciación anual %
Forma de carbonización	En parvas				En parvas				
Concepto	Máquinas, equipos e instalaciones	Excavaciones, fundaciones, edificios y montaje	Proyecto, dirección técnica e imprevistos	Total general	Máquinas, equipos e instalaciones	Excavaciones, fundaciones, edificios y montaje	Proyecto, dirección técnica e imprevistos	Total general	
1. Talado, trozado de árboles y movimiento y carga de madera									
Sierras a cadena	51 100	-	7 665	58 765	38 500	-	5 775	44 275	20
Camiones livianos	18 000	-	2 700	20 700	13 500	-	2 025	15 525	10
Herramientas de mano	24 000	-	3 600	27 600	16 800	-	2 520	19 320	20
2. Transporte de la leña									
Trineos para movimiento de la leña y accesorios	45 600	-	6 840	52 440	30 000	-	4 500	34 500	20
Yuntas de buyes	75 000	-	11 250	86 250	49 100	-	7 365	56 465	20
3. Obras e instalaciones generales									
Caminos principales a/	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caminos secundarios a/	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vehículos livianos de auxilio	20 000	-	3 000	23 000	20 000	-	3 000	23 000	20
Equipos y herramientas para mantenimiento menor	1 500	-	225	1 725	1 300	-	195	1 495	20
Casillas desarmables	20 000	5 000	3 750	28 750	14 000	3 500	2 625	20 125	20
Camiones aguatero e irrigador	20 000	-	3 000	23 000	20 000	-	3 000	23 000	20
Niveladoras Caterpillar a/	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Topadoras DC8 a/	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vehículos abastecedores de combustible	10 000	-	1 500	11 500	10 000	-	1 500	11 500	20
Total general	285 200	5 000	43 530	333 730	213 200	3 500	32 505	249 205	

a/ Las inversiones correspondientes a estos rubros figuran en

/Cuadro 62

E/CN.12/84.3
Pág. 355

Cuadro 62

DETALLE DEL PERSONAL NECESARIO PARA LA EXPLOTACION FORESTAL Y PARA EL MANIPULEO
Y TRANSPORTE DE LA MADERA HASTA LOS LUGARES DE CARBONIZACION, EN LA HIPOTETICA
PLANTA SIDERURGICA UBICADA EN PROXIMIDADES DE AGALTECA (HONDURAS) a/

E/CW.12/843
Pag. 356

Alternativa y capacidad		I ₁ - 920 420 estéreos									I ₁ - 920 420 estéreos								
Forma de carbonización		En hornos tipo brasileño									En parvas tipo sueco								
Categoría Detalle		Empleados				Obreros				Total gene- ral	Empleados				Obreros				Total gene- ral
		Superior	Medio	Inferior	Total	Calificado	Semicalificado	P.ón	Total		Superior	Medio	Inferior	Total	Calificado	Semicalificado	P.ón	Total	
A. Supervisión																			
Ingeniero forestal jefe		1	-	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	1
Ingeniero asistente		1	-	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	1
Capataces de explotación de bosques		-	8	-	8	-	-	-	-	8	-	8	-	8	-	-	-	-	8
Capataces de transporte		-	2	-	2	-	-	-	-	2	-	2	-	2	-	-	-	-	2
Empleados oficinistas		-	-	3	3	-	-	-	-	3	-	-	3	3	-	-	-	-	3
Enfermeros		-	-	5	5	-	-	-	-	5	-	-	5	5	-	-	-	-	5
B. Mano de obra directa																			
Operarios de talla y trozado de la madera		-	-	-	-	-	132	132	264	264	-	-	-	-	-	84	84	168	168
Operarios de manipuleo y apilado de la madera b/		-	-	-	-	-	40	20	60	60	-	-	-	-	-	-	114	114	114
Operarios de transporte		-	-	-	-	-	57	57	114	114	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C. Mano de obra indirecta																			
Operarios de mantenimiento menor		-	-	-	-	9	9	-	18	18	-	-	-	-	3	3	30	36	36
Operarios de transportes auxiliares y mantenimiento de caminos		-	-	-	-	-	9	10	19	19	-	-	-	-	-	6	-	6	6
Total general		2	10	8	20	2	247	219	475	495	2	10	8	20	2	93	228	324	344

/Cuadro 62 (conclusión)

Cuadro 62 (conclusión)

Alternativa y capacidad		II1 - 601 948 estéreos								
Forma de carbonización		En parvas tipo susco								
Detalle	Categoría	Empleados				Obreros				Total general
		Superior	Medio	Infior	Total	Calificado	Semicalificado	Peón	Total	
A. Supervisión										
	Ingeniero forestal jefe	1	-	-	1	-	-	-	-	1
	Ingeniero asistente	1	-	-	1	-	-	-	-	1
	Capataces de explotación de bosques	-	4	-	4	-	-	-	-	4
	Capataces de transporte	-	2	-	2	-	-	-	-	2
	Empleados oficinistas	-	-	2	2	-	-	-	-	2
	Enfermeros	-	-	4	4	-	-	-	-	4
B. Mano de obra directa										
	Operarios de talla y trozado de la madera	-	-	-	-	-	55	55	110	110
	Operarios de manipuleo y apilado de la madora	-	-	-	-	-	-	76	76	76
	Operarios de transporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C. Mano de obra indirecta										
	Operarios de mantenimiento menor	-	-	-	-	2	2	20	24	24
	Operarios de transportes auxiliares y mantenimiento de caminos	-	-	-	-	-	6	-	6	6
Total general		2	6	6	14	2	63	151	216	230

a/ Al personal se le asignan 200 horas de labor por mes.
b/ En el carbonco en hornos, no se considera el personal de descarga de la madera en el lugar de carbonización.

Cuadro 63

COSTO DE EXPLOTACION, MANIPULEO, CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE 7.7 m³. DE MADERA
DE 25-30% DE HUMEDAD EN HIPOTETICAS PLANTAS SIDERURGICAS UBICADAS EN PROXIMIDADES
DE AGALTECA (HONDURAS), PARA CARBONEO EN PARVAS Y EN HORNO a/

(Dólares corrientes)

Alternativa y capacidad anual		I ₁ - 920 420 estóreos						II ₁ - 601 948 estóreos		
Forma de carboneo		En hornos tipo brasileoño			En parvas tipo sueco			En parvas tipo sueco		
Detalle	Unidad	C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo
-Costo de la madera en pie	US\$	-	-	1.08	-	-	1.08	-	-	1.08
-Mano de obra directa:										
a) Cortado y trozado de la madera	hh	5.30	0.54	2.86	3.40	0.54	1.84	3.40	0.54	1.84
b) Carga, descarga, manipuleo y transporte de la madera, incluyendo depreciaciones, gastos de mantenimiento, combustibles y lubricantes y fuerza del trabajo indirecta	US\$	-	-	3.45	-	-	0.48	-	-	0.48
-Mano de obra indirecta y sueldos adicionales del centro de explotación	US\$	-	-	0.82	-	-	1.01	-	-	1.08
-Proporción de mano de obra indirecta y sueldos de planta siderúrgica	US\$	-	-	2.12	-	-	1.36	-	-	1.63
-Gastos generales adicionales del centro de explotación	US\$	-	-	0.005	-	-	0.006	-	-	0.007
-Cargas de capital adicionales del centro de explotación	US\$	-	-	0.87	-	-	0.19	-	-	0.24
-Proporción de cargas de capital de la planta siderúrgica	US\$	-	-	0.12	-	-	0.03	-	-	0.03
<u>Costo total de producción</u>	US\$	=	=	<u>11.33</u>	=	=	<u>6.00</u>	=	=	<u>6.39</u>

a/ Por razones de ordenamiento, no se incluyen los costos de mantenimiento de caminos ni las cargas de capital correspondientes en ambas alternativas.

E/CN.12/84.3
Pág. 358

DETALLE DE LAS INVERSIONES REQUERIDAS PARA LA CARBONIZACION, Y PARA LA CARGA Y TRANSPORTE
DEL CARBON HASTA LA HIPOTETICA PLANTA SIDERURGICA UBICADA EN AGALTECA (HONDURAS)

(Dólares corrientes)

Concepto	I ₁ = 119 535 toneladas				II ₁ = 78 175 toneladas				Tasa de depreciación anual %
	En hornos tipo brasileño				En hornos tipo brasileño				
	Máquinas, equipos e instalaciones	Excavaciones, edificios y montaje	Proyecto, dirección técnica e imprevistos	Total general	Máquinas, equipos e instalaciones	Excavaciones, edificios y montaje	Proyecto, dirección técnica e imprevistos	Total general	
1. <u>Equipos para descarga de leña y carga de carbón</u>									
Grúas de descarga de leña	165 500	-	24 825	190 325	132 400	-	19 860	152 260	10
Grúas de carga del carbón	44 000	-	6 600	50 600	35 200	-	5 280	40 480	10
2. <u>Equipos para transporte del carbón</u>									
Camiones de transporte	625 000	-	93 750	718 750	409 000	-	61 350	470 350	20
3. <u>Centros de carbonización</u>									
Hornos y accesorios	-	204 600	30 690	235 290	-	130 800	19 620	150 420	20
Herramientas varias de trabajo	5 000	-	750	5 750	4 000	-	600	4 600	20
4. <u>Obras e instalaciones generales</u>									
Caminos principales a/	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caminos secundarios a/	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vehículos livianos de auxilio	5 000	-	750	5 750	4 000	-	600	4 600	20
Equipos y herramientas para mantenimiento menor	17 000	-	2 550	19 550	13 600	-	2 040	15 640	20
Casillas para depósitos para el personal b/	-	30 000	4 500	34 500	-	24 000	3 600	27 600	20
Camiones agutero e irrigador	10 000	-	1 500	11 500	8 000	-	1 250	9 250	20
Niveladora Caterpillar a/	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Topadora DC8 a/	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vehículos abastecedores de combustible	10 000	-	1 500	11 500	8 000	-	1 250	9 250	20
<u>Total general</u>	<u>881 500</u>	<u>234 600</u>	<u>167 415</u>	<u>1 283 515</u>	<u>614 200</u>	<u>154 800</u>	<u>115 450</u>	<u>884 450</u>	

/Cuadro 64 (conclusión)

Cuadro 64 (conclusión)

Alternativa y capacidad anual		I ₁ - 119 535 toneladas				II ₁ - 78 175 toneladas				Tasa de depreciación anual
Forma de carbonización		En parvas tipo sueco				En parvas tipo sueco				
Concepto	Máquinas, equipos e instalaciones	Excavaciones, fundaciones, edificios y montaje	Proyecto, dirección técnica e imprevistos	Total general	Máquinas, equipos e instalaciones	Excavaciones, fundaciones, edificios y montaje	Proyecto, dirección técnica e imprevistos	Total general		
1. Equipos para carga de carbón										
Grúas de carga	83 600	-	12 540	96 140	54 700	-	8 205	62 905	10	
2. Equipos para transporte del carbón										
Camiones de transporte	875 000	-	131 250	1 006 250	572 500	-	85 875	658 375	20	
3. Centros de carbonización										
Herramientas varias de trabajo	20 000	-	3 000	23 000	13 100	-	1 965	15 065	20	
4. Obras e instalaciones generales										
Caminos principales	-	950 000	142 500	1 092 500	-	621 300	93 195	714 495	2	
Caminos secundarios	-	3 135 000	470 250	3 605 250	-	2 050 300	307 545	2 357 845	2	
Vehículos livianos de auxilio	10 000	-	1 500	11 500	6 550	-	983	7 533	20	
Equipos y herramientas para mantenimiento menor	25 000	-	3 750	28 750	16 500	-	2 475	18 975	20	
Casillas para depósito y para el personal ^{a/}	240 000	-	36 000	276 000	154 800	-	23 220	178 020	20	
Camiones aguatero e irrigador	80 000	-	12 000	92 000	50 000	-	7 500	57 500	20	
Niveladora Caterpillar	46 000	-	6 900	52 900	46 000	-	6 900	52 900	20	
Topadora D68	136 000	-	20 400	156 400	136 000	-	20 400	156 400	20	
Vehículos abastecedores de combustible	15 000	-	2 250	17 250	15 000	-	2 250	17 250	20	
Total general	1 530 600	4 085 000	842 340	6 457 940	1 065 150	2 671 600	560 513	4 297 263		

^{a/} Las inversiones correspondientes a estos rubros figuran en el transporte de madera.

^{b/} De mampostería, para abrigo del personal y depósito de herramientas.

^{c/} Carpas de lona para alojamiento del personal de trabajo por turnos.

/Cuadro 65

E/CN.12/84.3
Pág. 360

Cuadro 65

COSTO DE OBTENCION DE UNA TONELADA DE CARBON DESCARGADO EN LA HIPOTETICA PLANTA
SIDERURGICA UBICADA EN PROXIMIDADES DE AGALTECA (HONDURAS), PARA CARBONEO EN
PARVAS Y EN HORNOS

(Dólares corrientes)

Alternativa y capacidad anual		I ₁ - 119 535 toneladas						II ₁ - 78 175 toneladas		
Forma de carboneo		En hornos tipo brasileño			En parvas tipo sueco			En parvas tipo sueco		
Detalle	Unidad	C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo
1. Costo de la madera	est.	7.7	-	11.33	7.7	-	6.00	7.7	-	6.39
2. Mano de obra directa:										
a) Carga, carboneo y descarga	hh	5.62	0.66	3.71	6.71	0.67	4.50	6.71	0.67	4.50
b) Mantenimiento de hornos	hh	0.16	0.54	0.09	-	-	-	-	-	-
c) Carga, transporte y descarga del carbón en la planta siderúrgica a/	u\$s	-	-	1.95	-	-	3.35	-	-	2.19
3. Mano de obra indirecta y sueldos del centro de carbonización a/	u\$s	-	-	0.81	-	-	0.90	-	-	1.20
4. Proporción de mano de obra indirecta y sueldos de la planta siderúrgica	u\$s	-	-	2.31	-	-	2.68	-	-	3.22
5. Materiales varios y gastos generales del centro de carbonización	u\$s	-	-	0.20	-	-	0.20	-	-	0.20
6. Cargas de capital b/	u\$s	-	-	1.47	-	-	1.62	-	-	1.75
7. Proporción de cargas de capital adicionales de la planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.50	-	-	0.36	-	-	0.38
8. <u>Costo total de producción</u>	u\$s	-	-	<u>22.37</u>	-	-	<u>19.61</u>	-	-	<u>19.83</u>
9. Proporción de gastos de administración y ventas y varios de empresa	u\$s	-	-	10.33	-	-	9.94	-	-	11.31
10. Proporción de impuestos indirectos	u\$s	-	-	2.28	-	-	2.01	-	-	2.12
11. Proporción de utilidad bruta	u\$s	-	-	3.05	-	-	2.05	-	-	2.11
12. <u>Probable precio de venta en depósito de planta siderúrgica</u>	u\$s	-	-	<u>38.03</u>	-	-	<u>33.61</u>	-	-	<u>35.37</u>

a/ Incluye los gastos de mantenimiento de caminos.

b/ Incluye un 50 por ciento de las debidas a caminos principales y auxiliares.

Cuadro 66

DETALLE DEL PERSONAL NECESARIO PARA LA DESCARGA DE LA LEÑA, CARBONIZACION CENTRALIZADA
O DESCENTRALIZADA Y TRANSPORTE Y DESCARGA DEL CARBON EN LA HIPOTETICA PLANTA
SIDERURGICA UBICADA EN PROXIMIDADES DE AGALTECA (HONDURAS)

Alternativa y capacidad		I ₁ = 119 535 toneladas																	
Forma de carbonización		En hornos tipo brasileño								En parvas tipo sueco									
Categoría Detalle		Empleados				Obreros				Total gene- ral	Empleados				Obreros				Total gene- ral
		Sup.	Me- dio	Inf.	To- tal	Ca- lif.	Semi- calif.	Peón	To- tal		Sup.	Me- dio	Inf.	To- tal	Ca- lif.	Semi- calif.	Peón	To- tal	
A. Supervisión																			
Ingeniero jefe		1	-	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	1
Ingeniero asistente		1	-	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	1
Capataces		-	6	-	6	-	-	-	-	6	-	8	-	8	-	-	-	-	8
Empleados oficinistas		-	-	6	6	-	-	-	-	6	-	-	8	8	-	-	-	-	8
Enfermeros		-	-	2	2	-	-	-	-	2	-	-	3	3	-	-	-	-	3
B. Mano de obra directa																			
Carbonero, carga y descarga de hornos		-	-	-	-	105	-	175	280	280	-	-	-	-	126	30	178	334	334
Mantenimiento de hornos		-	-	-	-	-	4	4	8	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carga, transporte y descarga del carbon en planta siderúrgica		-	-	-	-	-	25	52a/	77	77	-	-	-	-	-	35	62	97	97
C. Mano de obra indirecta																			
Mantenimiento menor		-	-	-	-	4	4	-	8	8	-	-	-	-	6	6	-	12	12
Mantenimiento de caminos y transportes auxiliares b/		-	-	-	-	-	3	-	3	3	-	-	-	-	-	9	10	19	19
Total general		2	6	8	16	109	36	231	376	392	2	8	11	21	132	80	250	462	463

a/ Incluye la descarga de la leña.

b/ En la carbonización en hornos, el personal de mantenimiento de caminos se considera en la explotación de la madera.

/Cuadro 66 (conclusión)

E/CB. 12/843
Pág. 362

Cuadro 66 (conclusión)

Alternativa y capacidad		II ₁ - 78 175 toneladas								
Forma de carbonización		En parvas tipo sueco								
Categoría Detalle		Empleados				Obreros				Total gene- ral
		Sup.	Me- dio	Inf.	To- tal	Ca- lif.	Semi- calif.	Peón	To- tal	
A. Supervisión										
Ingeniero jefe		1	-	-	1	-	-	-	-	1
Ingeniere asistente		1	-	-	1	-	-	-	-	1
Capataces		-	6	-	6	-	-	-	-	6
Empleados oficinistas		-	-	6	6	-	-	-	-	6
Enfermeros		-	-	2	2	-	-	-	-	2
B. Mano de obra directa										
Carbonero, carga y descarga de hornos		-	-	-	-	83	20	116	219	219
Mantenimiento de hornos		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carga, transporte y descarga del carbon en planta siderúrgica		-	-	-	-	-	23	34	57	57
C. Mano de obra indirecta										
Mantenimiento menor		-	-	-	-	4	4	-	8	8
Mantenimiento de caminos y transportes auxiliares		-	-	-	-	-	9	10	19	19
<u>Total general</u>		<u>2</u>	<u>6</u>	<u>8</u>	<u>16</u>	<u>87</u>	<u>56</u>	<u>160</u>	<u>303</u>	<u>319</u>

Cuadro 67

DETALLE DE LAS INVERSIONES REQUERIDAS EN LOS DISTINTOS DEPARTAMENTOS PRODUCTORES
PRINCIPALES Y AUXILIARES DE LA HIPOTETICA PLANTA SIDERURGICA UBICADA EN
PROXIMIDADES DE AGALTECA (HONDURAS)
(Dólares corrientes)

E/CN.12/843
Pág. 364

Alternativa y capacidad	I ₁ - 150 000 toneladas de laminados				II ₁ - 100 toneladas de laminados				Tasa de depreciación anual
Concepto	Máquinas, equipos e instalaciones	Excavaciones, fundaciones, edificios y montaje	Proyecto, dirección técnica e imprevistos	Total general	Máquinas, equipos e instalaciones	Excavaciones, fundaciones, edificios y montaje	Proyecto, dirección técnica e imprevistos	Total general	
1. Obras preparatorias y facilidades para almacenaje y manipuleo de materias primas									
Preparación del terreno y ensayos	-	70 000	10 500	80 500	-	40 000	6 000	46 000	
Cercos perimetrales		130 000	19 500	149 500		70 000	10 500	80 500	
Depósito de mineral de Fe, caliza, manganeso y concentrados	-	30 000	4 500	34 500	-	20 000	3 000	23 000	
Depósito de carbón de leña	-	114 000	17 100	131 100	-	80 000	12 000	92 000	
Instalac. para movim. del mineral, concentrados, sinter y carbón de leña	606 000	562 000	145 200	1 113 200	500 000	300 000	120 000	920 000	
Instalac. de previsión contra incendios	35 000	7 000	6 300	48 300	30 000	6 000	5 400	41 400	
Totales	641 000	723 000	203 100	1 557 100	530 000	316 000	155 900	1 202 900	30
2. Planta de concentración de minerales									
Tolvas y accesorios	9 000	7 000	2 400	18 400	9 000	7 000	2 400	18 400	5
Triturador de mandíbulas y criba	74 000	10 000	13 500	97 500	74 000	10 000	13 500	97 500	10
Tolvas de mineral grueso, medio y fino con cintas transportadoras	3 000	7 000	1 500	11 500	3 000	7 000	1 500	11 500	30
Instalac. de molienda	300 000	70 000	55 500	425 500	300 000	70 000	55 500	425 500	10
Cribas	10 500	2 500	1 950	14 950	10 500	2 500	1 950	14 950	10
Cobber 1 #	93 000	25 000	17 700	135 700	93 000	25 000	17 700	135 700	10
Cobber 2 #	93 000	25 000	17 700	135 700	93 000	25 000	17 700	135 700	10

/Cuadro 67 (continuación 1)

Cuadro 67 (continuación 1)

Alternativa y capacidad	I ₁ - 150 000 toneladas de laminados				II ₁ - 100 000 toneladas de laminados				Tasa de depreciación anual (%)
	Máquinas, equipos e instalaciones	Excavaciones, fundaciones, edificios y montaje	Proyecto, dirección técnica e imprevistos	Total general	Máquinas, equipos e instalaciones	Excavaciones, fundaciones, edificios y montaje	Proyecto, dirección técnica e imprevistos	Total general	
Concepto									
Instalac. de secado y clasificación, bombas, etc.	70 000	18 000	13 200	101 200	70 000	18 000	13 200	101 200	10
Transportador para almacenaje	6 000	1 200	1 080	8 280	6 000	1 200	1 080	8 280	10
Sistema agua, bombas, etc.	31 000	19 000	7 500	57 500	31 000	19 000	7 500	57 500	10
Totales	689 500	184 700	132 030	1 006 230	689 500	184 700	132 030	1 006 230	5.2
3. Planta de sinter									
Instalac. para cribado, molienda de finos	145 000	65 500	31 580	242 080	94 500	42 500	20 550	157 550	
Transportadores	30 000	6 500	5 480	41 980	23 500	4 200	4 150	31 850	
Edificio planta sinter, con tolvas de clasif., cintas transportadores, elevador automático, calderas, sistema de aire, saco de polvo, trituradora para sinter y grúas	1 420 000	568 000	298 200	2 286 200	1 000 000	393 000	209 500	1 602 500	
Totales	1 595 000	640 000	335 260	2 570 260	1 118 000	433 700	234 200	1 785 900	5.8
4. Departamento Altos Hornos									
Altos hornos y accesorios	550 000	450 000	150 000	1 150 000	350 000	290 000	96 000	736 000	
Estufas de calefac. aire	197 000	236 000	64 950	497 950	117 000	150 000	40 750	307 050	
Equipo para purific. del gas y gasómetro	460 000	355 000	122 250	937 250	253 000	185 000	65 700	503 700	
Nave de colada y foso de granulación de escorias	432 000	323 000	113 250	868 250	238 000	178 000	62 400	478 400	
Máquinas para lingotear a/	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cuchara para hierro líquido, vagonetas, etc.	66 000	7 000	10 950	83 950	40 000	5 000	6 750	51 750	
Vagones para hierro líquido	325 000	-	48 750	373 750	250 000	-	37 500	287 500	
Vagones para escoria	136 000	-	20 400	156 400	90 000	-	13 500	103 500	
Equipo soplante	288 000	192 000	72 000	552 000	193 000	128 000	48 150	369 150	

/Cuadro 67 (continuación 2)

Cuadro 67 (continuación 2)

Alternativa y capacidad	I ₁ - 150 000 toneladas de laminados				II ₁ - 100 000 toneladas de laminados				Tasa de depre- sión a- nual (%)
Concepto	Máquinas, equipos e instala- ciones	Excavacio- nes, funda- ciones, edi- ficios y montaje	Proyecto, dirección técnica e imprevis- tos	Total general	Máquinas, equipos e instala- ciones	Excavacio- nes, funda- ciones, edi- ficios y montaje	Proyecto, dirección técnica e imprevis- tos	Total general	
Silos para almacenaje y auxiliares	304 000	120 000	63 600	487 600	230 000	92 000	48 300	370 300	
Construcciones varias en la playa	74 000	45 000	17 850	136 850	50 000	30 000	12 000	92 000	
Totales	2 832 000	1 728 000	684 000	5 244 000	1 811 000	1 058 000	430 350	3 299 350	7
5. Departamento Acería LD									
Convertidores LD con equipos auxiliares	2 340 000	441 000	417 150	3 198 150	1 840 000	368 000	331 200	2 539 200	
Mezclador de arrabio lí- quido y auxiliares	770 000	146 000	137 400	1 053 400	550 000	110 000	99 000	759 000	
Equipos eléctricos	504 000	141 000	96 750	741 750	360 000	108 000	70 200	538 200	
Grúas	350 000	105 000	68 250	523 250	250 000	75 000	48 750	373 750	
Parque de chatarra y construcciones en nave de colada, silos, depósi- tos, etc.	-	1 051 000	157 650	1 208 650	-	907 000	136 050	1 043 050	
Totales	3 964 000	1 884 000	877 200	6 725 200	3 000 000	1 568 000	685 200	5 253 200	7.5
6. Colada continua									
Máquinas de colada con- tinua, completas, con su equipo eléctrico, enfria- dores, estructuras, etc.	1 565 000	615 000	327 000	2 507 000	1 280 000	380 000	249 300	1 909 300	
Oficinas, sanitarios, re- puestos y equipos de man- tenimiento	35 000	45 000	12 000	92 000	30 000	40 000	10 500	80 500	
Totales	1 600 000	660 000	339 000	2 599 000	1 310 000	420 000	259 800	1 989 800	6

/Cuadro 67 (continuación 3)

E/CN.12/843
Pág. 366

Cuadro 67 (continuación 3)

Alternativa y capacidad	I ₁ - 150 000 toneladas de laminados				II ₁ - 100 000 toneladas de laminados				
Conceptos	Máquinas, equipos e instala- ciones	Excavacio- nes, funda- ciones, edi- ficios y montaje	Proyecto, dirección técnica e imprevis- tos	Total general	Máquinas, equipos e instala- ciones	Excavacio- nes, funda- ciones, edi- ficios y montaje	Proyecto, dirección técnica e imprevis- tos	Total general	Tasa de depre- ción a- nual (%)
7. Tren laminador de perfiles medianos									
Equipo mecánico del lamina- dor	1 487 000	506 000	298 950	2 291 950	1 487 000	506 000	298 950	2 291 950	
Equipo eléctrico	346 000	118 400	69 400	533 800	346 000	118 400	69 400	533 800	
Hornos	160 000	55 000	32 250	247 250	160 000	55 000	32 250	247 250	
Grúas	151 000	51 000	30 300	232 300	151 000	51 000	30 300	232 300	
Totales	2 144 000	730 400	430 900	3 305 300	2 144 000	730 400	430 900	3 305 300	5
8. Central termoelectrónica									
Calderas e instalaciones auxiliares	720 000	410 000	169 500	1 299 500	460 000	262 000	168 300	890 300	5
Turbogeneradores y auxilia- res	1 010 000	120 000	169 500	1 299 500	732 500	98 000	124 570	955 070	5
Generador Diesel auxiliar (500 kw)	110 000	22 000	18 300	150 300	110 000	22 000	18 300	150 300	
Totales	1 840 000	552 000	357 300	2 749 300	1 302 500	382 000	251 170	1 935 670	5
9. Planta de oxígeno									
Completa, con cañerías para alimentación de la acería LD	948 000	181 000	169 350	1 298 350	849 700	163 000	151 900	1 164 600	9
10. Equipos de calcinación y auxiliares									
Horno de calcinac. de cal	20 000	15 000	5 250	40 250	15 000	11 000	3 900	29 900	
Horno de calcinac. de do- lomita	8 000	6 000	2 100	16 100	6 000	5 000	1 650	12 650	
Totales	28 000	21 000	7 350	56 350	21 000	16 000	5 550	42 550	5.8

/Cuadro 67 (continuación 4)

E/CN.12/843
pág. 367

Cuadro 67 (continuación 4)

Alternativa y capacidad anual	I ₁ - 150 000 toneladas de laminados				II ₁ - 100 000 toneladas de laminados				Tasa de depreciación anual (%)
Concepto	Máquinas, equipos e instalaciones	Excavaciones, fundaciones, edificios y montaje	Proyecto, dirección técnica e imprevistos	Total general	Máquinas, equipos e instalaciones	Excavaciones, fundaciones, edificios y montaje	Proyecto, dirección técnica e imprevistos	Total general	
11. Obras e instalaciones generales									
Taller de mantenimiento	1 150 000	586 000	260 400	1 996 400	863 000	448 000	196 650	1 507 650	
Toma, bombeo y distribución de agua de uso industrial	550 000	125 000	101 250	776 250	430 000	100 000	79 500	609 500	
Red ferroviaria interna completa	40 000	30 000	10 500	80 500	30 000	22 500	7 875	60 375	
Caminos internos	-	54 000	8 100	62 100	-	45 000	6 750	51 750	
Estación de surtidores de combustibles con depósitos	20 000	5 000	3 750	28 750	15 000	3 800	2 320	21 620	
Laboratorio	180 000	85 000	39 750	304 750	143 000	70 000	31 950	244 950	
Almacenes generales	5 000	72 000	11 550	88 550	5 000	55 500	9 080	69 580	
Servicio de primeros auxilios	34 000	9 000	6 450	49 450	28 000	7 000	5 250	40 250	
Vehículos de tránsito interno, portería y básculas	40 000	3 000	6 450	49 450	30 000	3 000	4 950	37 950	
Desagües industriales y cloacales	26 000	210 000	35 400	271 400	20 000	160 000	27 000	207 000	
Central de compresión "receivers", cañerías y accesorios	132 000	26 000	23 700	181 700	95 000	20 000	17 250	132 250	
Red de distribución de energía eléctrica	348 000	70 000	62 700	480 700	290 000	58 000	52 200	400 200	
Edificio central de administración	-	160 000	24 000	184 000	-	137 000	20 550	157 550	
Correo neumático, teléfonos y teledactilografía	100 000	10 000	16 500	126 500	100 000	10 000	16 500	126 500	

/Cuadro 67 (conclusión)

Cuadro 67 (conclusión)

Alternativas y capacidad anual	I ₁ - 150 000 toneladas de laminados				II ₁ - 100 000 toneladas de laminados				Tasa de depreciación anual (%)
	Máquinas, equipos e instalaciones	Excavaciones, fundaciones, edificios y montaje	Proyecto, dirección técnica e imprevistos	Total general	Máquinas, equipos e instalaciones	Excavaciones, fundaciones, edificios y montaje	Proyecto, dirección técnica e imprevistos	Total general	
Casas habitación para el personal b/	-	1 200 000	180 000	1 380 000	-	900 000	135 000	1 035 000	
Hotel b/	-	200 000	30 000	230 000	-	160 000	24 000	184 000	
Obras sociales varias para esparcimiento b/	-	80 000	12 000	92 000	-	64 000	9 600	73 600	
Alojamientos para empleados y operarios b/	-	300 000	45 000	345 000	-	225 000	33 750	258 750	
Escuelas primarias b/	-	50 000	7 500	57 500	-	35 000	5 250	40 250	
Escuela de aprendizaje y orientas. b/	-	50 000	7 500	57 500	-	40 000	6 000	46 000	
Proveeduría b/	-	120 000	18 000	138 000	-	95 000	14 250	109 250	
-Total del rubro II, incluyendo obras sociales	<u>2 625 000</u>	<u>3 445 000</u>	<u>910 500</u>	<u>6 980 500</u>	<u>2 049 000</u>	<u>2 658 800</u>	<u>706 175</u>	<u>5 413 975</u>	
-Total del rubro II, excluyendo obras sociales	<u>2 625 000</u>	<u>1 445 000</u>	<u>610 500</u>	<u>4 680 500</u>	<u>2 049 000</u>	<u>1 139 800</u>	<u>478 325</u>	<u>3 667 125</u>	
Total general de la planta siderúrgica incluyendo obras sociales	<u>18 906 500</u>	<u>10 739 100</u>	<u>4 445 990</u>	<u>33 482 090</u>	<u>14 824 700</u>	<u>8 136 600</u>	<u>3 448 875</u>	<u>26 409 175</u>	
Total general de la planta siderúrgica excluyendo obras sociales	<u>18 906 500</u>	<u>8 739 100</u>	<u>4 145 990</u>	<u>31 182 090</u>	<u>14 824 700</u>	<u>6 617 600</u>	<u>3 216 025</u>	<u>24 658 325</u>	

a/ No se considera necesaria.

b/ Los montos de estas inversiones no inciden en los costos y precios como cargas de capital.

Cuadro 68

HONDURAS: SINTESIS DE LAS INVERSIONES REQUERIDAS EN LOS DISTINTOS
DEPARTAMENTOS DE UNA HIPOTETICA PLANTA SIDERURGICA
UBICADA EN SAN LORENZO

(Dólares corrientes)

Alternativa y capacidad anual		I ₁ - 150 000 toneladas de laminados		
Concepto	Máquinas, equipos e instalaciones	Excavaciones, fundaciones, edificios y montaje	Proyecto, dirección técnica e imprevistos	Total general
1. Facilidades de puerto	1 784 000	446 000	334 500	2 564 500
2. Obras preparatorias y facilidades para almacenaje de materias primas	420 000	472 000	134 000	1 026 000
3. Coquería, con todos sus equipos e instalaciones auxiliares, inclu- yendo vagones tolva, alimentadores, planta de trituración, transporta- dores, topadora, hornos de coque, con las correspondientes máquinas, planta de trituración y cribado del coque, transportadores hasta los silos del alto horno, etc.	1 240 000	353 000	239 000	1 832 000
4. Departamento alto horno, completo, con capacidad para producir 168 788 toneladas de arrabio al coque	2 750 000	1 684 000	655 100	5 099 100
5. Planta de sinter	1 595 000	640 000	335 260	2 570 260
6. Departamento acería LD	3 964 000	1 884 000	877 200	6 725 200
7. Máquinas de colada continua	1 310 000	420 000	259 500	1 989 500
8. Tren de laminación de perfiles medianos	2 144 000	730 400	430 900	3 305 300
9. Central termoeléctrica	1 840 000	552 000	357 300	2 749 300
10. Planta de oxígeno	948 000	181 000	169 350	1 298 350
11. Hornos de calcinación de cal y dolomita	28 000	21 000	7 350	56 350
12. Obras e instalaciones generales, con obras sociales	2 544 000	3 344 000	883 200	6 771 200
Obras e instalaciones generales, sin obras sociales	2 544 000	1 328 200	580 830	4 453 030
Total general de la planta siderúrgica, con obras sociales	<u>20 567 000</u>	<u>10 727 400</u>	<u>4 692 660</u>	<u>35 987 060</u>
Total general de la planta siderúrgica, sin obras sociales	<u>20 567 000</u>	<u>8 711 600</u>	<u>4 390 290</u>	<u>33 668 890</u>

Cuadro 69

DETALLE DEL PERSONAL NECESARIO PARA LA EXTRACCION Y TRANSPORTE
DEL MINERAL DE HIERRO YACENTE HASTA LA PLANTA DE CONCENTRACION
Y PARA LA REMOCION Y TRANSPORTE DEL ESTERIL

Detalle	Categoría	Empleados				Obreros			Total gene- ral
		Superior	Medio	Inferior	Total	Calificado	Semicalificado	Peón	
Alternativa I ₁ - Capacidad: 435 130 toneladas									
A. Supervisión									
Jefe de mina		1	-	-	1	-	-	-	1
Asistente		1	-	-	1	-	-	-	1
Técnicos		-	1	-	1	-	-	-	1
Capataces		-	3	-	3	-	-	-	3
Empleados y maestranza		-	-	3	3	-	-	2	5
B. Mano de obra directa									
Perforadores de mineral y estéril		-	-	-	-	9	-	9	18
Maquinistas		-	-	-	-	-	4	4	8
Conductores de automotores		-	-	-	-	-	7	4	11
C. Mano de obra indirecta									
Mantenimiento		-	-	-	-	11	9	3	23
Servicios generales		-	-	-	-	-	5	-	5
Varios		-	-	-	-	-	-	6	6
Total general		2	4	3	9	20	25	28	82

Alternativa II₁ - Capacidad: 284 580 toneladas

A. Supervisión									
Jefe de mina		1	-	-	1	-	-	-	1
Asistente		1	-	-	1	-	-	-	1
Técnicos		-	1	-	1	-	-	-	1
Capataces		-	3	-	3	-	-	-	3
Empleados y maestranza		-	-	2	2	-	-	1	3
B. Mano de obra directa									
Perforadores de mineral y estéril		-	-	-	-	6	-	6	12
Maquinistas		-	-	-	-	-	3	3	6
Conductores de automotores		-	-	-	-	-	4	2	6
C. Mano de obra indirecta									
Mantenimiento		-	-	-	-	8	7	2	17
Servicios generales		-	-	-	-	-	5	-	5
Varios		-	-	-	-	-	-	3	3
Total general		2	4	2	8	14	19	17	50

Cuadro 70

DETALLE DEL PERSONAL NECESARIO PARA LA CONCENTRACION Y
SINTERIZACION DEL MINERAL DE HIERRO

Detalle	Categoría	Empleados				Obreros			Total general
		Superior	Medio	Inferior	Total	Calificado	Semicalificado	Peón	
Alternativa I ₁ - Capacidad: 258 245 toneladas de sinter									
A. Planta de concentración del mineral									
a) Supervisión									
Jefe de planta	1 a/	1	1	3	-	-	-	-	3
Capataces	-	2	-	2	-	-	-	-	2
b) Mano de obra directa									
Molinos	-	-	-	-	-	2	2	4	4
Depósitos	-	-	-	-	-	2	4	6	6
Mecánicos	-	-	-	-	2	2	-	4	4
Electricistas	-	-	-	-	2	2	-	4	4
Cañistas	-	-	-	-	2	2	-	4	4
Varios	-	-	-	-	-	-	2	2	2
Total general	1	2	1	5	6	10	8	24	29
B. Planta de sinterización									
a) Supervisión									
Capataces	-	3	-	3	-	-	-	-	3
Empleados	-	-	1	1	-	-	-	-	1
b) Mano de obra directa									
Sinterización y control	-	-	-	-	1	9	3	13	13
Conductores de grúas internas	-	-	-	-	-	3	-	3	3
Conductores de grúas externas	-	-	-	-	-	4	-	4	4
Mecánicos	-	-	-	-	3	-	-	-	3
Electricistas	-	-	-	-	3	-	-	-	3
Total general	-	3	1	4	2	16	3	26	30
Alternativa II ₁ - Capacidad: 168 894 toneladas de sinter									
A. Planta de concentración del mineral									
a) Supervisión									
Jefe de planta	1 a/	1	1	3	-	-	-	-	3
Capataces	-	1	-	1	-	-	-	-	1
b) Mano de obra directa									
Molinos	-	-	-	-	-	1	1	2	2
Depósitos	-	-	-	-	-	1	3	4	4
Mecánicos	-	-	-	-	1	1	-	2	2
Electricistas	-	-	-	-	1	1	-	2	2
Cañistas	-	-	-	-	1	1	-	2	2
Varios	-	-	-	-	-	-	2	2	2
Total general	1	2	1	4	3	5	6	14	18

Cuadro 70 (conclusión)

Detalle	Categoría	Empleados				Obreros			Total general
		Superior	Medio	Inferior	Total	Calificado	Semicalificado	Peón	
B. Planta de sinterización									
a) Supervisión									
Capataces		-	3	-	3	-	-	-	3
Empleados		-	-	1	1	-	-	-	1
b) Mano de obra directa									
Sinterización y control		-	-	-	-	1	9	1	11
Conductores de grúas internas		-	-	-	-	-	3	-	3
Conductores de grúas externas		-	-	-	-	-	4	-	4
Mecánicos		-	-	-	-	3	-	-	3
Electricistas		-	-	-	-	3	-	-	3
<u>Total general</u>		<u>-</u>	<u>3</u>	<u>1</u>	<u>4</u>	<u>7</u>	<u>16</u>	<u>1</u>	<u>28</u>

a/ Supervisa también la planta de aglomeración.

Cuadro 70 bis
DETALLE DEL PERSONAL NECESARIO PARA EL MANIPULO DE MATERIAS PRIMAS Y
PARA EL DEPARTAMENTO ALTOS HORNOS

Categoría		Alternativa I ₁ - Capacidad: 168 788 toneladas									
Detalle		Empleados				Obreros				Total	Total gene- ral
		Sup.	Medio	Inf.	Total	Calif.	Semical.	Peón	Total		
A. Manipuleo de materias primas											
a) <u>Supervisión</u>											
b) <u>Mano de obra directa</u>											
	Manipuleo de corte vegetal	-	4	1	5	-	-	-	-	-	5
	Manipuleo de aglomerado	-	-	-	-	-	12	12	24	24	24
	Deposito de carbón vegetal	-	-	-	-	-	8	8	16	16	16
	Vagoneta de lecho de mezcla	-	-	-	-	-	3	3	6	6	6
	Trituradora de caliza	-	-	-	-	-	3	3	6	6	6
	Evacuación polvos tragante	-	-	-	-	-	-	6	6	6	6
	Varios	-	-	-	-	-	-	9	9	9	9
	<u>Total general</u>	-	4	1	5	-	29	41	70	75	75
B. Altos hornos											
a) <u>Supervisión</u>											
	Jefe alto horno y colada	2	3	3	8	-	-	-	-	-	8
	Capataces	-	3	-	6	-	-	-	-	-	6
b) <u>Mano de obra directa</u>											
	Montacarga "skip"	-	-	-	-	-	3	3	6	6	6
	Plataforma del tragante	-	-	-	-	-	3	3	6	6	6
	Operarios Cowper y	-	-	-	9	3	6	6	18	18	18
	Fundidores	-	-	-	-	-	12	12	6	6	6
	Refrigeración altos hornos	-	-	-	-	-	6	6	6	6	6
	Lecho de colada	-	-	-	-	-	2	2	8	8	8
	Grúas de escoria	-	-	-	-	-	3	3	3	3	3
	Grúas de nave de colada	-	-	-	-	-	3	3	3	3	3
	Lecho de fusión, pasta d	-	-	-	-	-	8	8	11	11	11
	y revestimiento de cald ros	-	-	-	-	-	-	3	3	3	3
	Soplantes eléctricos	-	-	-	-	-	-	3	3	3	3
	Abastecimiento de agua	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Purificación del gas	-	-	-	-	-	3	3	3	3	3
c) <u>Mano de obra indirecta</u>											
	Montadores electricistas	-	-	-	-	3	3	-	6	6	6
	Mecánicos	-	-	-	-	6	6	-	12	12	12
	<u>Total general</u>	2	2	3	14	12	56	29	97	111	111

Cuadro 70 bis (conclusión)

Categoría		Alternativa II ₁ - Capacidad: 110 388 toneladas							Total gene- ral
Detalle		Empleados				Obreros			
		Sup.	Medio	Inf.	Total	Calif.	Semical.	Peón		Total
A. Manipuleo de materias primas									
a) Supervisión	-	4	1	5	-	-	-	-	5
b) Mano de obra directa									
Manipuleo de carbón vegetal	-	-	-	-	-	8	8	16	16
Manipuleo de aglomerado	-	-	-	-	-	6	6	12	12
Deposito de carbón vegetal	-	-	-	-	-	3	3	6	6
Vagoneta de lecho de mezola	-	-	-	-	-	3	3	6	6
Trituración de caliza	-	-	-	-	-	3	-	3	3
Evacuación polvos tragante	-	-	-	-	-	-	3	3	3
Varios	-	-	-	-	-	-	6	6	6
<u>Total general</u>	-	<u>4</u>	<u>1</u>	<u>5</u>	-	<u>23</u>	<u>29</u>	<u>52</u>	<u>57</u>
B. Altos hornos									
a) Supervisión									
Jefe alto horno y colada	2	3	2	7	-	-	-	-	7
Capataces	-	5	-	5	-	-	-	-	5
b) Mano de obra directa									
Montacargas "skip"	-	-	-	-	-	3	3	6	6
Plataforma del tragante	-	-	-	-	-	3	-	3	3
Operarios Cowper y	-	-	-	-	3	3	-	6	6
Fundidores	-	-	-	-	-	8	4	12	12
Refrigeración altos hornos	-	-	-	-	-	3	3	6	6
Lecho de colada	-	-	-	-	-	3	2	5	5
Grúas de escoria	-	-	-	-	-	3	-	3	3
Grúas de nave de colada	-	-	-	-	-	3	-	3	3
Lecho de fusión, pasta de	-	-	-	-	-	5	3	8	8
y revestimiento de calderas	-	-	-	-	-	-	3	3	3
Soplantes eléctricos	-	-	-	-	-	-	3	3	3
Abastecimiento de agua	-	-	-	-	-	-	3	3	3
Purificación del gas	-	-	-	-	-	3	-	3	3
c) Mano de obra indirecta									
Montadores electricistas	-	-	-	-	3	3	-	6	6
Mecánicos	-	-	-	-	3	3	-	6	6
<u>Total general</u>	<u>2</u>	<u>8</u>	<u>2</u>	<u>12</u>	<u>2</u>	<u>43</u>	<u>21</u>	<u>73</u>	<u>85</u>

/Cuadro 71

E/CN.12/843
Pág. 375

Cuadro 71

DETALLE DEL PERSONAL NECESARIO PARA LA OPERACION DE LA ACERIA LD Y DE LAS MAQUINAS DE COLADA CONTINUA

Alternativa y capacidad		I ₁ - 168 736 ton. de acero líquido								II ₁ - 112 485 ton. de acero líquido									
Categoría		Empleados				Obreros				Total gral.	Empleados				Obreros				Total gral.
		Sup.	Medio	Inf.	Total	Calif.	Semi- calif.	Peón	Total		Sup.	Medio	Inf.	Total	Calif.	Semi- calif.	Peón	Total	
Detalle																			
A. Acería LD																			
a) Supervisión																			
Jefe de acería y asistentes		2	4	5	11	-	-	-	-	11	2	2	3	7	-	-	-	7	
Capataces		-	4	-	4	-	-	-	-	4	-	4	-	4	-	-	-	4	
b) Mano de obra directa																			
Sopladores		-	-	-	-	3	-	-	3	3	-	-	-	3	-	-	3	3	
Convertidores		-	-	-	-	-	12	6	18	18	-	-	-	-	8	4	12	12	
Maniobras		-	-	-	-	-	6	-	6	6	-	-	-	-	4	-	4	4	
Volcadores de cal		-	-	-	-	-	-	3	3	3	-	-	-	-	-	3	3	3	
Parque de chatarra		-	-	-	-	-	-	6	6	6	-	-	-	-	-	4	4	4	
Mezcladoras		-	-	-	-	-	-	6	6	6	-	-	-	-	4	-	4	4	
Fundentes		-	-	-	-	-	-	3	3	3	-	-	-	-	-	3	3	3	
Probetas		-	-	-	-	-	3	-	3	3	-	-	-	-	3	-	3	3	
Fundidores		-	-	-	-	3	3	-	6	6	-	-	-	3	3	-	6	6	
Calderas		-	-	-	-	3	6	-	9	9	-	-	-	3	-	3	6	6	
Máquinas y controles		-	-	-	-	-	6	-	6	6	-	-	-	-	6	-	6	6	
Grúas		-	-	-	-	1	8	-	9	9	-	-	-	-	8	-	8	8	
Nave de cal		-	-	-	-	-	-	3	3	3	-	-	-	-	-	3	3	3	
Varios		-	-	-	-	-	-	8	8	8	-	-	-	-	-	5	5	5	
c) Mano de obra indirecta																			
Albañiles convertidores y calderas		-	-	-	-	-	8	6	14	14	-	-	-	-	6	4	10	10	
Mecánicos		-	-	-	-	2	2	-	4	4	-	-	-	1	1	-	2	2	
Total general		2	8	5	15	12	54	41	107	122	2	6	3	11	10	43	29	93	
B. Colada continua																			
a) Supervisión																			
Capataces		-	4	-	4	-	-	-	-	4	-	4	-	4	-	-	-	4	
b) Mano de obra directa																			
Coladores de cuchara y repartidores		-	-	-	-	-	9	-	9	9	-	-	-	-	9	-	9	9	
Operadores y gruero		-	-	-	-	-	12	-	12	12	-	-	-	-	10	-	10	10	
Varios		-	-	-	-	-	-	10	10	10	-	-	-	-	-	6	6	6	
c) Mano de obra indirecta																			
Mecánicos		-	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-	1	1	
Electricistas		-	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-	1	1	
Albañiles (cuchara, tapones y refractarios)		-	-	-	-	-	6	6	12	12	-	-	-	-	4	4	8	8	
Total general		-	4	-	4	2	27	16	45	49	-	4	-	4	2	23	10	39	

E/CN.12/343
Pág. 376

/Cuadro 72

/Cuadro 72 (conclusión)

Cuadro 72 (conclusión)

Ubicación		SAN LORENZO							
Alternativa y capacidad		I ₁ = 150 000 toneladas de laminados							
Detalle	Categoría	Empleados				Obreros			Total general
		Superior	Medio	Inferior	Total	Calificado	Semicali	Peón	
A. Administración y ventas									
Dirección		2	2	4	8	-	-	6	14
Secretaría general y oficina de personal		1	2	6	9	-	-	-	9
Contaduría, tesorería y costos		2	4	22	28	-	-	-	28
Oficina de compras		1	4	6	11	-	-	-	11
Ventas		1	3	3	7	-	-	-	7
Ingeniería		2	3	2	7	-	-	-	7
Seguridad		1	-	3	4	-	-	-	4
Almacenes generales		1	2	7	10	-	-	12	22
Guardia		-	1	-	1	-	-	9	10
Primeros auxilios		2	3	2	7	-	-	3	10
B. Fuerza del trabajo indirecta									
Tránsito interno		1	8	3	12	3	78	56	149
Laboratorio y calidad		3	13	12	28	-	-	10	38
Mantenimiento		2	12	6	20	162	112	48	342
Energía		2	-	3	5	-	-	-	5
Redes generales		1	1	-	2	3	24	2	31
C. Fuerza del trabajo directa									
Central termoeléctrica		1	3	1	5	10	10	4	29
Manipuleo de materias primas		-	4	1	5	-	16	24	45
Planta de sinter		-	3	1	4	7	16	3	30
Calcinaación de caliza		-	1	-	1	-	12	12	25
Calcinaación y preparación de dolomita		-	3	-	3	-	6	8	17
Planta de oxígeno		-	3	-	3	-	9	-	12
Altos hornos		2	9	3	14	10	40	22	86
Acería LD		2	8	5	15	12	54	41	122
Colada continua		-	4	-	4	2	27	16	49
Tren laminador g/		1	7	5	13	19	20	25	77
Operación de puerto		-	3	2	5	8	6	46	65
Coquería		2	4	2	8	21	19	16	64
<u>Total general</u>		<u>30</u>	<u>110</u>	<u>99</u>	<u>239</u>	<u>257</u>	<u>449</u>	<u>363</u>	<u>1 069</u>

a/ Corresponde a explotación para el carboneo en pilas.
 c/ Operado a 3 turnos durante 5 días a la semana.

b/ Es al mismo tiempo jefe de la planta de sinter.

E/CN.12/843
 Pág. 378

Cuadro 73

CUADRO RESUMEN DE LAS REMUNERACIONES ANUALES DE SUELDOS Y MANO DE OERA INDIRECTA
EN HIPOTETICAS EMPRESAS UBICADAS EN AGALTECA Y SAN LORENZO (HONDURAS) QUE
CUMPLEN PROGRAMAS DE PRODUCCION ALTERNATIVOS

(Dólares corrientes)

Ubicación	AGALTECA						SAN LORENZO		
Alternativa y capacidad	I ₁ - 150 000 toneladas de laminados			II ₁ - 100 000 toneladas de laminados			I ₂ - 150 000 toneladas de laminados		
Dependencias	Gastos de administración y ventas		Fuerza del trabajo indirecta	Gastos de administración y ventas		Fuerza del trabajo indirecta	Gastos de administración y ventas		Fuerza del trabajo indirecta
	Sueldos	Mano de obra		Sueldos	Mano de obra		Sueldos	Mano de obra	
1. Dirección	48 000	7 056	-	43 800	7 056	-	48 000	7 056	-
2. Secretaría general y oficina de personal	42 000	-	-	35 400	-	-	34 800	-	-
3. Contaduría, tesorería y costos	114 000	-	-	105 000	-	-	86 400	-	-
4. Oficina de compras	38 400	-	-	34 200	-	-	43 200	-	-
5. Ventas	31 800	-	-	29 400	-	-	31 800	-	-
6. Ingeniería	36 600	-	-	34 200	-	-	36 600	-	-
7. Seguridad	15 600	-	-	7 800	-	-	15 600	-	-
8. Almacenes generales	33 600	14 112	-	27 000	11 760	-	33 600	14 112	-
9. Guardia	3 000	10 584	-	3 000	10 584	-	3 000	10 584	-
10. Primeros auxilios	39 600	4 704	-	39 600	3 528	-	36 600	3 528	-
11. Tránsito interno	-	-	233 112	-	-	181 920	-	-	225 072
12. Laboratorio y calidad	-	-	104 760	-	-	80 208	-	-	104 760
13. Taller de mantenimiento	-	-	917 520	-	-	790 848	-	-	651 312
14. Energía	22 800	-	-	20 400	-	-	22 800	-	-
15. Redes generales	-	-	48 384	-	-	54 504	-	-	54 504
Total	461 856		1 303 776	412 728		1 107 480	427 680		1 035 648

/Cuadro 74

E/CN.12/843
Pág. 379

Cuadro 74

HONDURAS: MARGENES DE CREDITO BANCARIO PARA HIPOTETICAS EMPRESAS
UBICADAS EN AGALTECA Y SAN LORENZO QUE CUMPLEN
PROGRAMAS DE PRODUCCION ALTERNATIVOS
(Dólares corrientes)

Ubicación		Agaltoca		San Lorenzo
Rubros	Alternativa y capacidad a/	I ₁	II ₁	I ₁
		150 000 toneladas	100 000 toneladas	150 000 toneladas
Capital de la empresa		15 250 000	11 780 000	13 360 000
Crédito total bancario directo (15% del capital)		2 287 500	1 767 000	2 004 000
Descuentos de pagarés de clientes (15% del capital)		2 287 500	1 767 000	2 004 000
Otros créditos (15% del capital)		2 287 500	1 767 000	2 004 000
<u>Total del crédito</u>		<u>6 862 500</u>	<u>5 301 000</u>	<u>6 012 000</u>
Costo del crédito bancario (8%)		549 000	424 080	480 960

a/ En toneladas de laminados por año.

Quadro 75

HONDURAS: ESTIMACION DE LAS NECESIDADES DE CAPITAL CIRCULANTE PARA
HIPOTETICAS EMPRESAS UBICADAS EN AGATECA Y SAN LORENZO
QUE CUMPLEN PROGRAMAS DE PRODUCCION ALTERNATIVOS

(Dólares corrientes)

Ubicación		Agateca		San Lorenzo
Rubros	Alternativa y capacidad a/	I ₁ 150 000 toneladas	II ₁ 100 000 toneladas	I ₁ 150 000 toneladas
<u>Activo</u>		<u>11 814 770</u>	<u>8 287 950</u>	<u>13 412 200</u>
1. Existencias de materias primas, productos en proceso y elaborados		4 475 100	3 401 850	6 074 240
2. Deudores varios		6 750 000	4 500 000	6 750 000
3. Efectivo mínimo (5% del costo total de operación)		589 670	386 100	587 960
<u>Pasivo</u>		<u>7 430 050</u>	<u>5 782 200</u>	<u>7 754 000</u>
1. Acreedores varios		567 550	481 200	1 742 000
2. Crédito bancario		6 862 500	5 301 000	6 012 000
Necesidad (+) o sobrante (-) de capital circulante		+4 384 720	+2 505 750	+5 658 200

a/ En toneladas de laminados por año.

Cuadro 76

CUADRO RESUMEN DE LOS GASTOS DE ADMINISTRACION Y VENTAS Y OTROS GASTOS DE EMPRESA
PARA HIPOTETICAS EMPRESAS UBICADAS EN AGALTECA Y SAN LORENZO (HONDURAS)
QUE CUMPLEN PROGRAMAS DE PRODUCCION ALTERNATIVOS

(Dólares corrientes)

Ubicación	Agalteca		San Lorenzo
	I ₁	II ₁	I ₁
Alternativa y capacidad a/	150 000	100 000	150 000
Rubros	toneladas	toneladas	toneladas
Gastos de administración y ventas	508 042	462 255	470 448
Gastos financieros de explotación	899 778	624 540	933 616
Retribuciones a directores y honorarios	300 000	300 000	300 000
Gastos varios de representación, viáticos, papelería, deudores incobrables, seguros, etc.	361 358	255 879	604 404 ^{b/}
<u>Total</u>	<u>2 069 178</u>	<u>1 642 674</u>	<u>2 308 468</u>
Horas directas totales	3 271 200	2 304 000	1 298 400
Incidencia por hora directa total	0.63	0.71	1.77

a/ En toneladas de laminados por año.

b/ En este caso, se adicionan al precio de las materias primas importadas (mineral de hierro y carbón) los gastos financieros correspondientes, no incluidos en los precios de las mismas (interés: 7 por ciento anual).

Cuadro 77

INCIDENCIA DE LA FUERZA DEL TRABAJO INDIRECTA Y DE LOS GASTOS DE ADMINISTRACION
Y VENTAS Y VARIOS EN HIPOTETICAS EMPRESAS UBICADAS EN AGALTECA Y SAN LORENZO
(HONDURAS) QUE CUMPLEN PROGRAMAS DE PRODUCCION ALTERNATIVOS

(Dólares corrientes)

Ubicación		AGALTECA								
Alternativas y capacidad		I ₁ - 150 000 toneladas de laminados				II ₁ - 100 000 toneladas de laminados				
Detalle	Mano de obra directa (horas)	Gastos de adminis. tracción y ventas A	Costo de la fuerza del trabajo indirecta B	Incidencia por hora		Mano de obra directa (horas)	Gastos de adminis. tracción y ventas A	Costo de la fuerza del trabajo indirecta B	Incidencia por hora	
				A	B				A	B
Explotación forestal	777 600					518 400				
Carbonización	1 108 800					727 200				
Explotación minera	175 200					120 000				
Planta de concentración del mineral	57 600					33 600				
Central termoeléctrica	57 600					57 600				
Manipuleo de materias primas	168 000					124 800				
Planta de sinter	62 400					57 600				
Calcínación de caliza	57 600					43 200				
Calcínación y preparación de dolomita	33 600					28 800				
Planta de oxígeno	21 600					21 600				
Altos hornos	232 800					175 200				
Acería LD	256 800					196 800				
Colada continua	108 000					84 000				
Tren laminador	153 600					115 200				
<u>Total</u>	<u>3 271 200</u>	<u>2 069 178</u>	<u>1 303 776</u>	<u>0.63</u>	<u>0.40</u>	<u>2 304 000</u>	<u>1 642 674</u>	<u>1 107 480</u>	<u>0.71</u>	<u>0.48</u>

/Cuadro 77 (conclusión)

E/CN.12/84.3
Pag. 383

Cuadro 77 (conclusión)

Ubicación		SAN LORENZO			
Alternativa y capacidad		I ₁ - 150 000 toneladas de laminados			
Detalle	Mano de obra directa (horas)	Gastos de adminis. tracción y ventas A	Costo de la fuerza del trabajo indirecta B	Incidencia por hora	
				A	B
Central termoelectrica	57 600				
Manipuleo de materias primas	96 000				
Planta de sinter	62 400				
Calcinación de caliza	57 600				
Calcinación y preparación de dolomita	33 600				
Planta de oxígeno	21 600				
Altoz hornos	172 800				
Acería LD	256 800				
Colada continua	108 000				
Tren laminador	153 600				
Operación de puerto	144 000				
Coquería	134 400				
<u>Total</u>	<u>1 298 400</u>	<u>2 308 468</u>	<u>1 035 648</u>	<u>1.77</u>	<u>0.79</u>

Cuadro 78
COSTO DE PRODUCCION DE UNA TONELADA DE VAPOR EN HIPOTETICAS PLANTAS UBICADAS EN
PROXIMIDADES DE LOS YACIMIENTOS DE AGALTECA Y SAN LORENZO (HONDURAS)
(Dólares corrientes)

Ubicación		AGALTECA						SAN LORENZO		
		I ₁ ~ 325 110 toneladas a/			II ₁ ~ 215 838 toneladas a/			I ₁ ~ 325 110 toneladas a/		
Alternativa y capacidad anual		C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo
Detalle	Unidad									
Gas de alto horno	1 000 Nm ³	0.912	2.57 b/	2.3709	0.912	2.57 b/	2.3709	0.911	3.55 b/	3.061
Fuel oil	kg.	7.86	0.03313	0.260	7.86	0.03313	0.260	7.86	0.03732	0.293
Mano de obra directa	hh.	0.097 c/	0.72	0.070	0.147 c/	0.72	0.106	0.097 c/	0.72	0.070
Sueldos	u\$s	-	-	0.040	-	-	0.060	-	-	0.040
Proporción de mano de obra indirecta y sueldos de planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.039	-	-	0.071	-	-	0.077
Agua	m ³	0.170 d/	0.031	0.005	0.17 d/	0.031	0.005	0.170 d/	0.031	0.005
Tratamiento de agua	u\$s	-	-	0.002	-	-	0.002	-	-	0.002
Materiales y repuestos y mantenimiento e/	u\$s	-	-	0.149	-	-	0.198	-	-	0.149
Varios f/	u\$s	-	-	0.023	-	-	0.030	-	-	0.023
Fuerza motriz g/	u\$s	-	-	0.026	-	-	0.032	-	-	0.026
Cargas de capital, incluida la proporción correspondiente a obras e instalaciones generales de planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.357	-	-	0.522	-	-	0.357
Costo total de producción	u\$s	-	-	3.680	-	-	3.872	-	-	4.103

- a/ Se refiere a vapor neto distribuido, excluyendo el consumo de la central termoeléctrica (deducidos 6 050 kg. por hora para la alternativa I₁ y 3 952 kg. de vapor por hora para la alternativa II₁).
- b/ Valorizado por su equivalente térmico con el fuel oil.
- c/ El tiempo se distribuye así: 55% a central de calderas y 45% a generadores.
- d/ Basado en una necesidad de agua estimada en 3 litros/seg., o sea 170 litros por 1 000 kg. de vapor.
- e/ Calculado en base a la proporción de mano de obra directa de los talleres de mantenimiento que le corresponde, conforme a la relación: mano de obra/materiales = 20/80 (práctica de EE. UU.).
- f/ Estimados en un 15 por ciento del rubro materiales y repuestos y mantenimiento.
- g/ Basado en necesidades de fuerza motriz de 55 kw. para la alternativa I₁ y de 36 kw. para la II₁, o sea un consumo de 1.5 kwh. por 1 000 kg. de vapor.

/Cuadro 79

E/CW.12/843
Pág. 385

Quadro 79
COSTO DE PRODUCCION DE 1 000 KWH EN LAS CENTRALES TERMoeLECTRICAS DE
HIPOTETICAS PLANTAS SIDERURGICAS UBICADAS EN PROXIMIDADES DE
AGALTECA Y SAN LORENZO (HONDURAS)
(Dólares corrientes)

Ubicación		AGALTECA						SAN LORENZO		
Alternativa y capacidad anual		I ₁ = 78 507 x 10 ³ kwh a/			II ₁ = 55 950 x 10 ³ kwh a/			I ₁ = 78 507 x 10 ³ kwh a/		
Detalle	Unidad	C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo
Vapor	t	3.9	3.680	14.532	3.9	3.872	15.101	3.9	4.103	16.002
Agua b/	u\$s	-	-	0.080	-	-	0.080	-	-	0.080
Mano de obra directa	hh.	0.33	0.72	0.238	0.46	0.72	0.331	0.33	0.72	0.238
Sueldos	u\$s	-	-	0.134	-	-	0.188	-	-	0.134
Proporción de mano de obra indirecta y sueldos de planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.132	-	-	0.221	-	-	0.260
Materiales y repuestos c/	u\$s	-	-	0.476	-	-	0.760	-	-	0.476
Gastos varios d/	u\$s	-	-	0.071	-	-	0.114	-	-	0.071
Cargas de capital, incluida parte proporcional correspondiente a obras e instalaciones generales de planta siderúrgica	u\$s	-	-	1.518	-	-	1.617	-	-	1.518
<u>Costo total de producción</u>	u\$s	-	-	<u>17.001</u>	-	-	<u>18.412</u>	-	-	<u>18.779</u>

a/ Se refiere a energía neta distribuida, deducidos 369 kw (alternativa I₁) y 263 kw (alternativa II₁) consumidos en la propia usina.

b/ Costo basado en necesidades de agua estimadas en 41 litros por segundo.

c/ Véase nota e/ del cuadro N° 78.

d/ Véase nota f/ del cuadro N° 78.

**COSTO DE PRODUCCION DE 1 000 Nm³ DE OXIGENO EN HIPOTETICAS PLANTAS SIDERURGICAS
UBICADAS EN PROXIMIDADES DE AGALTECA Y SAN LORENZO (HONDURAS)**

(Dólares corrientes)

Ubicación	Unidad	Agalteca				San Lorenzo					
		I1 10 995, 5x103Nm3		II1 7 366, 1x103Nm3		I1 10 995, 5x103Nm3					
		C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo	
Detalle											
Mano de obra directa	hh	1.971	0.59	1.163	2.932	0.59	1.730	1.971	0.59	1.163	
Sueldos	u\$s	-	-	0.821	-	-	1.221	-	-	0.821	
Proporción de mano de obra indirecta y sueldos de la planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.788	-	-	1.407	-	-	1.557	
Energía eléctrica	1 000 kWh	0.980	17.001	16.321	1.050	18.412	19.332	0.930	18.779	18.028	
Agua	m3	100.0	0.031	3.100	100.0	0.031	3.100	100.0	0.031	3.100	
Soda cáustica	kg	7.0	0.0817	0.572	7.0	0.0817	0.572	7.0	0.0859	0.601	
Materiales de consumo, conservación y reparaciones	u\$s	-	-	7.301	-	-	9.624	-	-	7.301	
Cargas de capital, incluida la proporción correspondiente a obras e instalaciones generales de la planta siderúrgica	u\$s	-	-	15.340	-	-	20.507	-	-	15.340	
Costo total de producción	u\$s	-	-	45.406	-	-	57.593	-	-	47.911	

Guadro 80 A

COSTO DIRECTO DE PRODUCCION DE 1000 Nm³ DE AIRE COMPRIMIDO EN HIPOTETICAS PLANTAS
SIDERURGICAS UBICADAS EN PROXIMIDADES DE AGALTECA Y SAN LORENZO (HONDURAS)

(Dólares corrientes)

Ubicación	Unidad	Agalteca				San Lorenzo			
		I1 15 846x10 ³ Nm ³		I1 10 452x10 ³ Nm ³		I1 7 074x10 ³ Nm ³			
Alternativa y capacidad		C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio
Detalle									
Energía eléctrica	1 000 kWh	0.104	17.001	1.77	0.104	18.412	1.91	0.104	18.779
Agua	m ³	8.4	0.031	0.26	8.4	0.031	0.26	8.4	0.031
Mano de obra directa e indirecto, lubrificantes, reparaciones y man- tenimiento	u\$s	-	-	0.78	-	-	0.97	-	-
<u>Costo directo total</u>	u\$s	-	-	<u>2.81</u>	-	-	<u>3.14</u>	-	<u>3.26</u>

COSTO DE PRODUCCION DE UNA TONELADA DE CAL EN HIPOTETICAS PLANTAS UBICADAS EN
PROXIMIDADES DE AGALTECA Y SAN LORENZO (HONDURAS)

(Dólares corrientes)

Ubicación	Unidad	Agalteca						San Lorenzo		
		I ₁ 15 185 toneladas			II ₁ 10 124 toneladas			I ₁ 15 185 toneladas		
		C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo
Caliza	t	1.90	1.60	3.04	1.90	1.60	3.04	1.90	4.32	8.21
Mano de obra directa	hh	3.79	0.54	2.05	4.27	0.54	2.31	3.79	0.54	2.05
Sueldos	u\$s	-	-	0.20	-	-	0.36	-	-	0.20
Proporción de mano de obra indirecta y sueldos de la planta siderúrgica	u\$s	-	-	1.52	-	-	2.05	-	-	2.99
Energía eléctrica	1 000 kWh	0.0313	17.031	0.53	0.0313	18.412	0.58	0.0313	18.779	0.59
Aire comprimido	Nm ³	6.1	0.0028	0.017	6.1	0.0031	0.019	6.1	0.0033	0.02
Leña de gasógeno	t	1.2	4.47	5.36	1.2	4.47	5.36	4.0	1.34	5.36
Materiales y repuestos y varios	u\$s	-	-	0.20	-	-	0.24	-	-	0.20
Cargas de capital, incluida la proporción correspondiente a obras e instalaciones generales de la planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.29	-	-	0.32	-	-	0.29
<u>Costo total de producción</u>	u\$s	-	-	<u>13.21</u>	-	-	<u>14.28</u>	-	-	<u>19.91</u>

Cuadro 82

COSTO DE CALCINACION DE UNA TONELADA DE DOLOMITA EN HIPOTETICAS PLANTAS
UBICADAS EN PROXIMIDADES DE AGALTECA Y SAN LORENZO (HONDURAS)
(Dólares corrientes)

Ubicación	Unidad	Agalteca						San Lorenzo		
		I ₁ 2 025 toneladas			II ₁ 1 350 toneladas			I ₁ 2 025 toneladas		
		C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo
Dolomita cruda	t	2.00	2.30	4.60	2.00	2.30	4.60	2.00	5.62	11.24
Mano de obra directa	hh	16.59	0.53	8.79	21.34	0.54	11.52	16.59	0.53	8.79
Sueldos	u\$s	-	-	4.44	-	-	6.67	-	-	4.44
Proporción de mano de obra indirecta y sueldos de la planta siderúrgica	u\$s	-	-	6.64	-	-	10.24	-	-	13.11
Coke machacado	t	0.333	33.41	11.13	0.333	33.41	11.13	0.333	38.92	12.76
Energía eléctrica	1 000 kWh	0.026	17.001	0.44	0.026	18.412	0.48	0.026	18.779	0.49
Materiales de consumo, conservación y reparaciones	u\$s	-	-	0.36	-	-	0.37	-	-	0.36
Cargas de capital, incluida la propor- ción de obras e instalaciones generales de la planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.72	-	-	0.90	-	-	0.72
<u>Costo total de producción</u>	u\$s	-	-	<u>37.12</u>	-	-	<u>45.91</u>	-	-	<u>51.91</u>

Cuadro 83

COSTO DE PRODUCCION DE UNA TONELADA DE CONCENTRADO DE MINERAL DE HIERRO DE AGALTECA

(Dólares corrientes)

Detalle	Alternativa y capacidad Unidad	I ₁ 262 128 toneladas			II ₁ 171 433 toneladas		
		C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo
1. Mineral de hierro	t	1.66	1.48	2.46	1.66	1.56	2.59
2. Mano de obra directa	hh	0.09	0.65	0.05	0.09	0.62	0.06
3. Mano de obra indirecta y sueldos	u\$s	-	-	0.19	-	-	0.19
4. Proporción de mano de obra indirecta y sueldos de la planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.04	-	-	0.05
5. Energía eléctrica de trituración gruesa, media y fina y de molienda	1 000kwh	0.02	17.001	0.34	0.02	18.412	0.37
6. Materiales de consumo	u\$s	-	-	0.15	-	-	0.15
7. Mantenimiento	u\$s	-	-	0.13	-	-	0.13
8. Movimiento de desechos	u\$s	-	-	0.02	-	-	0.02
9. Servicios y gastos generales varios de la planta	u\$s	-	-	0.35	-	-	0.37
10. Cargas de capital	u\$s	-	-	0.31	-	-	0.48
11. Proporción de cargas de capital correspondientes a obras e instalaciones generales de la planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.03	-	-	0.05
12. <u>Costo total de producción</u>	u\$s	-	-	<u>4.07</u>	-	-	<u>4.47</u>
13. Proporción de gastos de administración y ventas de la empresa	u\$s	-	-	0.21	-	-	0.25
14. Proporción de impuestos indirectos	u\$s	-	-	0.30	-	-	0.33
15. Proporción de utilidad bruta	u\$s	-	-	0.36	-	-	0.52
16. <u>Probable precio de venta</u>	u\$s	-	-	<u>4.94</u>	-	-	<u>5.57</u>

Cuadro 84

**COSTO DE PRODUCCION DE UNA TONELADA DE SINTER EN HIPOTETICAS PLANTAS SIDERURGICAS UBICADAS
EN PROXIMIDADES DE LOS YACIMIENTOS DE AGALTECA Y DE SAN LORENZO (HONDURAS) a/**

(Dólares corrientes)

Ubicación Alternativa y capacidad Detalle	Unidad	Agalteca						San Lorenzo		
		I ₁ 258 245 toneladas			II ₁ 168 894 toneladas			I ₁ 258 245 toneladas		
		C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo
1. Concentrado de mineral de hierro	t	1.015	4.07	4.13	1.015	4.47	4.54	1.015	11.63	11.80
2. Cascarrilla de laminación	kg	2.0	0.004	0.008	2.0	0.004	0.008	2.0	0.004	0.008
3. Finos de caliza	t	0.060	1.60	0.10	0.060	1.60	0.10	0.060	4.32	0.26
4. Finos de carbón de leña o coque	t	0.060	19.71	1.18	0.060	21.10	1.27	0.060	19.71b/	1.18
5. Mano de obra directa	hh	0.22	0.68	0.15	0.34	0.69	0.23	0.22	0.68	0.15
6. Sueldos	u\$s	-	-	0.06	-	-	0.10	-	-	0.06
7. Proporción de mano de obra indirecta y sueldos de la planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.09	-	-	0.16	-	-	0.17
8. Gas de alto horno o equivalente	1 000 Nm ³	0.06	2.97	0.18	0.06	2.97	0.18	0.06	3.36	0.20
9. Energía eléctrica	1 000 kWh	0.024	17.001	0.41	0.024	18.412	0.44	0.024	18.779	0.45
10. Aire comprimido	1 000 Nm ³	0.0033	2.81	0.009	0.0033	3.14	0.010	0.0033	3.26	0.011
11. Oxígeno	m ³	0.12	0.045	0.005	0.12	0.057	0.007	0.12	0.048	0.006
12. Materiales varios y repuestos	u\$s	-	-	0.47	-	-	0.60	-	-	0.47
13. Agua y vapor	u\$s	-	-	0.20	-	-	0.20	-	-	0.20
14. Cargas de capital	u\$s	-	-	0.73	-	-	0.93	-	-	0.73
15. Proporción de cargas de capital correspondiente a obras e instalaciones generales de la planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.05	-	-	0.10	-	-	0.05
16. Costo total de producción	u\$s	-	-	<u>7.77</u>	-	-	<u>8.88</u>	-	-	<u>15.75</u>

a/ Los costos están incrementados con los adicionales correspondientes a un 25 por ciento de recirculación de finos de sinter, que deben ser nuevamente aglomerados.

b/ Valorizado al mismo precio que los finos de carbón de leña.

E/CN.12/84.3
Pág. 392

Cuadro 85

HONDURAS: COSTO DE ELABORACION DE UNA TONELADA DE COQUE EN LA
HIPOTETICA PLANTA SIDERURGICA UBICADA EN SAN LORENZO g/

(Dólares corrientes)

Alternativa y capacidad anual		I ₁ 119 535 toneladas		
Detalle	Unidad	C.E.	Precio	Costo
1. Carbón mineral	t	1.375	25.84	35.33
2. Mano de obra directa	hh	0.80	0.57	0.46
3. Reparaciones y mantenimiento	U\$S	-	-	0.15
4. Herramientas y repuestos	U\$S	-	-	0.25
5. Transportes interiores	U\$S	-	-	0.03
6. Laboratorio	U\$S	-	-	0.03
7. Servicios (agua, vapor, aire, etc)	U\$S	-	-	0.03
8. Refractarios	U\$S	-	-	0.20
9. Gastos varios	U\$S	-	-	0.20
10. Cargas de capital	U\$S	-	-	1.38
11. <u>Costo total de producción</u>	U\$S	-	-	<u>38.56</u>
12. Créditos por finos	U\$S	-	-	-1.35
<u>Total</u>				<u>37.21</u>

g/ Sin recuperación de subproductos. Basado en un rendimiento del carbón de 76.4 por ciento.

Cuadro 86

COSTO DE PRODUCCION DE UNA TONELADA DE ARRABIO EN HIPOTETICAS PLANTAS UBICADAS EN
PROXIMIDADES DE LAS YACIMIENTOS DE AGALTECA Y DE SAN LORENZO (HONDURAS)

(Dólares corrientes)

Ubicación		Agalteca				San Lorenzo				
Alternativa y capacidad anual		I ₁ 168 788 toneladas		II ₁ 110 388 toneladas		I ₁ 168 788 toneladas				
Detalle	Unidad	C.E.	Prezio	Costo	C.E.	Prezio	Costo	C.E.	Prezio	Costo
1. Sinter	t	1.530	7.77	11.89	1.530	8.88	13.59	1.530	15.75	24.10
2. Carbón de leña o coque	t	0.615	19.61	12.06	0.615	19.83	12.20	0.615	37.21	22.88
3. Mineral de manganeso	t	0.023	35.90	0.83	0.023	35.90	0.83	0.023	40.90	0.94
4. Escoria de acería	t	0.030	2.00	0.06	0.030	2.00	0.06	0.030	2.00	0.06
5. Crédito por gas de alto horno	1 000 Nm ³	1.97	2.97	-5.85	1.97	2.97	-5.85	1.97	3.36	-6.62
6. Costo total de la carga	u\$s	-	-	18.99	-	-	20.83	-	-	41.36
7. Mano de obra directa	hh	2.36	0.57	1.35	2.72	0.57	1.55	1.60	0.57	0.91
8. Sueldos de alto horno	u\$s	-	-	0.34	-	-	0.45	-	-	0.30
9. Proporción de mano de obra indirecta y sueldos de planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.94	-	-	1.31	-	-	1.26
10. Energía eléctrica	1 000 kWh	0.020	17.001	0.34	0.020	18.412	0.37	0.018	18.779	0.34
11. Vapor	t	0.005	3.680	0.018	0.005	3.872	0.019	0.005	4.103	0.021
12. Agua	m ³	32.0	0.031	0.99	32.0	0.031	0.99	30.0	0.031	0.93
13. Aire comprimido	1 000 Nm ³	0.010	2.81	0.03	0.010	3.14	0.03	0.010	3.26	0.03
14. Oxígeno	Nm ³	0.22	0.045	0.010	0.22	0.057	0.013	0.20	0.048	0.009
15. Material refractario	kg	3.6	0.10	0.36	3.6	0.10	0.36	3.6	0.10	0.36
16. Materiales de conservación y reparación	u\$s	-	-	1.70	-	-	1.73	-	-	1.66
17. Gastos varios	u\$s	-	-	0.26	-	-	0.26	-	-	0.26
18. Cargas de capital a/	u\$s	-	-	3.73	-	-	3.93	-	-	3.64
19. Proporción de cargas de capital correspondiente a obras e instalaciones generales de la planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.29	-	-	0.32	-	-	0.29
20. Costo total de producción	u\$s	-	-	29.06	-	-	32.26	-	-	51.37
21. Proporción de gastos de administración y ventas y varios	u\$s	-	-	9.55	-	-	11.51	-	-	6.53
22. Impuestos indirectos	u\$s	-	-	2.79	-	-	3.14	-	-	3.97
23. Costo total de venta	u\$s	-	-	41.40	-	-	46.81	-	-	61.87
24. Proporción de utilidad bruta	u\$s	-	-	5.20	-	-	5.59	-	-	4.43
25. Probable precio de venta	u\$s	-	-	46.60	-	-	52.40	-	-	66.30

a/ Incluyen las inversiones en almacenaje, manipuleo y transporte de las materias primas indicadas en el departamento altos hornos.

Cuadro 87

COSTO DE PRODUCCION DE UNA TONELADA DE ACERO LIQUIDO AL CONVERTIDOR LD, EN LA
HIPOTETICA PLANTA UBICADA EN PROXIMIDADES DE AGALTECA (HONDURAS)

(Dólares corrientes)

Alternativa y capacidad anual	Unidad	I 168 736 toneladas			II 112 485 toneladas		
		C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo
Detalle							
1. Arrabio líquido	t	0.9938	29.06	28.88	0.9750	32.16	31.36
2. Sinter	t	0.0013	7.77	0.01	0.0013	8.88	0.01
3. Chatarra de recirculación	t	0.0916	25.00	2.29	0.0915	25.00	2.29
4. Chatarra adquirida	t	0.0338	25.00	0.85	0.527	25.00	1.32
5. Ferromanganeso 75-80 por ciento	kg	4.8	0.23	1.10	4.8	0.23	1.10
6. Ferrosilicio 75 por ciento	kg	2.8	0.37	1.04	2.8	0.37	1.04
7. Chatarra de aluminio	kg	0.2	0.45	0.09	0.2	0.45	0.09
8. Mano de obra directa	hh	1.53	0.59	0.90	1.75	0.59	1.03
9. Sueldos de la acería	u\$s	-	-	0.34	-	-	0.39
10. Proporción de mano de obra indirecta y sueldos de la planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.61	-	-	0.84
11. Cal	t	0.090	13.21	1.19	0.090	14.28	1.29
12. Refractarios	kg	8.0	0.10	0.80	8.0	0.10	0.80
13. Energía eléctrica	1 000 kWh	0.03	17.001	0.51	0.03	18.412	0.55
14. Oxígeno	Nm ³	55	0.045	2.48	55	0.057	3.14
15. Aire comprimido	1 000 Nm ³	0.012	2.81	0.037	0.013	3.14	0.04
16. Alquitrán	kg	3.0	0.036	0.11	3.0	0.036	0.11
17. Dolomita calcinada	t	0.012	37.12	0.45	0.012	45.91	0.55
18. Agua	m ³	2	0.031	0.06	2	0.031	0.06
19. Gas de alto horno a/	1 000 Nm ³	0.04	2.97	0.12	0.04	2.97	0.12
20. Materiales y repuestos	u\$s	-	-	1.05	-	-	1.12
21. Varios	u\$s	-	-	0.16	-	-	0.17
22. Cargas de capital	u\$s	-	-	3.97	-	-	4.66
23. Proporción de cargas de capital correspondientes a obras e instalaciones generales de la planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.39	-	-	0.48
24. Costo total de producción	u\$s	-	-	47.44	-	-	52.56
25. Crédito por escoria	u\$s	-	-	-0.06	-	-	-0.06
				47.38			52.50

a/ Parcialmente sustituido por fuel oil.

/Cuadro 88

E/CU. 12/843
Pág. 395

Guad

COSTO DE PRODUCCION DE UNA TONELADA DE PALANQUILLA EN MAQUINAS DE COLADA CONTINUA
EN LA HIPOTETICA PLANTA UBICADA EN PROXIMIDADES DE AGALTECA (HONDURAS)

(Dólares corrientes)

Alternativa y capacidad anual Detalles	Unidad	I ₁ 160 291 toneladas			II ₁ 106 861 toneladas		
		C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo
1. Acero líquido LD	t	1.053	47.38	49.89	1.053	52.50	55.28
2. Crédito por chatarra	t	0.042	25.0	-1.05	0.042	25.0	-1.05
3. Mano de obra directa	hh	0.67	0.57	0.38	0.79	0.58	0.46
4. Sueldos de colada continua	u\$s	-	-	0.08	-	-	0.12
5. Proporción de mano de obra indirecta y sueldos de planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.27	-	-	0.38
6. Refractarios para tapas, bazas y cuchara	u\$s	-	-	0.64	-	-	0.64
7. Ladrillos refractarios para ídem	kg	15.0	0.08	1.20	15.0	0.08	1.20
8. Oxígeno	Nm ³	4.0	0.045	0.18	4.0	0.057	0.23
9. Gas de alto horno para calentamiento a/	1 000 Nm ³	0.160	2.97	0.48	0.160	2.97	0.48
10. Energía eléctrica	1 000 kWh	0.015	17.001	0.26	0.015	18.412	0.28
11. Materiales y repuestos	u\$s	-	-	0.99	-	-	1.02
12. Varios	u\$s	-	-	0.15	-	-	0.15
13. Cargas de capital	u\$s	-	-	1.46	-	-	1.67
14. Proporción de cargas de capital correspondientes a obras e instalaciones generales de la planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.12	-	-	0.18
15. Costo total de producción	u\$s	-	-	55.05	-	-	61.34
16. Gastos de administración y ventas y varios	u\$s	-	-	11.37	-	-	13.97
17. Impuestos indirectos	u\$s	-	-	5.04	-	-	5.66
18. Costo total de la venta	u\$s	-	-	71.46	-	-	80.67
19. Utilidad bruta	u\$s	-	-	12.49	-	-	13.71
20. Probable precio de venta de la palanquilla de 100 x 100 a 150 x 150 mm, c.i.f. y f.o.b. fábrica	u\$s	-	-	83.95	-	-	94.38

a/ Parcialmente sustituido por otro combustible.

/Cuadro 89

E/CN.12/84.3
Pág. 396

**COSTO DE PRODUCCION DE UNA TONELADA DE PALANQUILLAS O PERFILES EN EL TREN LAMINADOR
EN LA HIPOTETICA PLANTA SIDERURGICA UBICADA EN PROXIMIDADES DE AGATECA (HONDURAS)**

(Dólares corrientes)

Alternativa y capacidad anual	Detalle	Unidad	I, 118 350 toneladas			II, 78 900 toneladas		
			C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo
1.	Palanquilla de 120 x 120 mm	t	1.089	54.94	59.18	1.089	61.04	66.24
2.	Crédito por chatarra de recirculación	t	0.0735	25.0	-1.84	0.0735	25.0	-1.84
3.	Crédito por cascavilla y escoria de soldadura	t	0.005	4.0	-0.02	0.005	4.0	-0.02
4.	Pano de obra directa	hh	1.30	0.65	0.85	1.46	0.65	0.95
5.	Pano de obra indirecta y sueldos de laminación y de planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.94	-	-	1.28
6.	Gas de alto horno a/	1 000 Nm ³	0.467	2.97	1.39	0.467	2.97	1.39
7.	Energía eléctrica	1 000 kWh	0.035	17.001	0.60	0.035	18.412	0.64
8.	Aire comprimido	1 000 Nm ³	0.008	2.81	0.02	0.008	3.14	0.03
9.	Agua	m ³	12	0.031	0.37	12	0.031	0.37
10.	Cilindros de laminación	kg	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
11.	Refractarios	kg	0.55	0.08	0.04	0.55	0.08	0.04
12.	Oxígeno	Nm ³	0.2	0.045	0.01	0.2	0.057	0.01
13.	Materiales de conservación y reparación	u\$s	-	-	1.51	-	-	1.51
14.	Varios	u\$s	-	-	0.23	-	-	0.23
15.	Cargas de capital	u\$s	-	-	2.23	-	-	3.38
16.	Proporción de cargas de capital correspondientes a obras e instalaciones generales de la planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.10	-	-	0.16
17.	Costo total de producción	u\$s	-	-	66.61	-	-	75.60
18.	Gastos de administración y venta y varios	u\$s	-	-	13.90	-	-	15.79
19.	Impuestos indirectos	u\$s	-	-	5.94	-	-	6.71
20.	Costo total de venta	u\$s	-	-	86.45	-	-	98.10
21.	Utilidad bruta	u\$s	-	-	12.53	-	-	13.75
22.	Probable precio de venta medio c.i.f. y f.o.b. fábricas	u\$s	-	-	98.98	-	-	111.85

a/ Parcialmente sustituido por fuel oil.

Cuadro 90

VOLUMEN ANUAL DE VENTAS DE LOS PRODUCTOS COMERCIALIZABLES Y UTILIDADES BRUTAS
 EN LA HIPOTETICA PLANTA DE AGALTECA (HONDURAS)

(Dólares corrientes)

Alternativa y producto	Unidad	Volumen de ventas físicas	Costo de venta \$/		Precio de venta \$/		Utilidad bruta
			Unitario	Total anual	Unitario	Total anual	
ALTERNATIVA I ₁							
1. Arrabio	t	1 000	60.16	60 160	70.00 \$/	70 000	9 820
2. Energía eléctrica	1 000 kWh	29 847	18.709	558 407	22.00	656 634	98 227
3. Oxígeno	botellas \$/	20 000	0.47	9 400	1.28	25 600	16 200
4. Palanquillas:							
- de 150 x 150 mm.	t	11 400	90.22	1 028 508	106.00	1 208 400	179 900
- de 100 x 100 mm.	t	20 250	90.22	1 826 955	106.00	2 146 500	319 545
- de 75 x 75 mm.	t	96 600	105.21	10 163 286	106.00	10 239 600	76 314
- de 63 x 63 mm.	t	20 100	105.21	2 114 721	106.03	2 131 203	16 482
- de 50 x 50 mm.	t	1 650	105.21	173 597	107.61	177 557	3 960
5. Impuestos gravados en finan- ciación de ventas							461 880
6. Utilidad bruta total							1 182 328
7. Utilidad bruta referida al capital accionario (porcentaje)							7.75

/Cuadro 90 (conclusión)

Cuadro 90 (conclusión)

Alternativa y producto	Unidad	Volumen de ventas físicas	Costo de venta g/		Precio de venta g/		Utilidad bruta
			Unitario	Total anual	Unitario	Total anual	
<u>Alternativa I₂</u>							
1. Arrabio	t	1 000	60.16	60 160	70.00	70 000	9 820
2. Energía eléctrica	1 000 kWh	29 847	18.709	558 407	22.00	656 634	98 227
3. Oxígeno	botellas g/	20 000	0.47	9 400	1.28	25 600	16 200
4. Palanquillas:							
- de 150 x 150 mm.	t	10 521	90.22	949 205	106.00	1 115 226	166 021
- de 100 x 100 mm.	t	18 700	90.22	1 687 114	106.00	1 982 200	295 086
- de 75 x 75 mm.	t	89 200	105.21	9 384 732	106.00	9 455 200	70 468
- de 63 x 63 mm.	t	18 560	105.21	1 952 698	106.03	1 967 917	15 219
- de 50 x 50 mm.	t	1 524	105.21	160 340	107.61	863 998	3 658
5. Perfiles ángulo	t	4 590	105.21	482 914	131.14	601 933	119 019
6. Perfiles T, UPN y TPN	t	4 130	105.21	434 517	131.14	541 608	107 091
7. Llantas	t	675	105.21	71 017	131.14	88 520	17 503
8. Redondos	t	2 100	105.21	220 941	131.14	275 394	54 453
9. Impuestos ganados en financia- ción de ventas	U\$S						471 981
10. Utilidad bruta total	U\$S						1 444 746
11. Utilidad bruta referida al capi- tal accionario (porcentaje)							9.49

a/ Incluye el costo del transporte medio ponderado, comprendidas carga y descarga.

b/ Precio medio de venta del producto importado libre de barreras arancelarias.

g/ De 40 libras, a 150 atmósferas (6 Nm³ aproximadamente).

/Cuadro 91

E/CN.12/843
Pág. 399

Cuadro 91

COMPOSICION QUIMICA DE LAS MATERIAS PRIMAS A UTILIZAR
EN LA HIPOTETICA PLANTA SIDERURGICA DE COSTA RICA

(Porcentajes)

	Porcentajes
<u>1. Concentrado de mineral de hierro a/</u>	
H ₂ O	0.40
Si O ₂	2.19
Fe	57.2
Al ₂ O ₃	0.60
P ₂ O ₅	0.021
CaO	0.61
MgO	2.40
Mn O ₂	0.85
Ti O ₂	10.00
SO ₃	0.072
BaO	0.49
Pérdida: no tiene.	
<u>2. Piedra caliza</u>	
CaO	52.8
MgO	0.5
Si O ₂	0.8
Al ₂ O ₃	1.6
Fe ₂ O ₃	1.6
SO ₃	0.1
Pérdida al fuego	42.2
<u>3. Carbón de leña</u>	
Humedad	4.7
Volátiles	12.55
Carbono fijo	81.25
Cenizas	1.50
<u>Total</u>	<u>100.00</u>

a/ Se trata del concentrado cuya muestra se hizo analizar. Los cálculos suponen que se logra una elevación en hierro de dicho concentrado, hasta alcanzar 63 por ciento de Fe.

adro 92

DETALLE DE LAS INVERSIONES REQUERIDAS PARA LA EXPLOTACION Y TRANSPORTE DE LAS ARENAS
MAGNETITICAS HASTA LA HIPOTETICA PLANTA SIDERURGICA UBICADA EN PROXIMIDADES DE LA
DESEMBOCADURA DEL RIO GRANDE DE TARCOLES (COSTA RICA)

(Dólares corrientes)

Alternativa y capacidad anual	I ₁ - 1 598 545 toneladas				II ₁ - 1 065 652 toneladas				
Concepto	Máquinas, equipos e instala- ciones	Excavaciones, fundaciones, edificios y montaje	Proyecto, dirección técnica e imprevistos	Total general	Máquinas, equipos e instala- ciones	Excavaciones, fundaciones, edificios y montaje	Proyecto, dirección técnica e imprevistos	Total general	Tasa de depro- ciación anual
1. Draga para la aspiración e impulsión de las arenas, completa	175 000	-	26 250	201 250	125 000	-	18 750	143 750	
2. Chatas autopropulsadas, con bombas de impulsión	480 000	-	72 000	552 000	360 000	-	54 000	414 000	
3. Cañerías para la impulsión de arenas emulsionadas, con accesorios	50 000	2 000	7 800	59 800	35 000	1 700	5 505	42 205	
4. Equipos y herramientas auxiliares	10 000	-	1 500	11 500	10 000	-	1 500	11 500	
5. Obras varias de preparación de la explotación	-	20 000	3 000	23 000	-	20 000	3 000	23 000	
<u>Totales</u>	<u>715 000</u>	<u>22 000</u>	<u>110 550</u>	<u>847 550</u>	<u>530 000</u>	<u>21 700</u>	<u>82 755</u>	<u>634 455</u>	<u>6</u>

/Cuadro 93

E/CN.12/843
Pág. 401

Cuadro 93

DETALLE DEL PERSONAL NECESARIO PARA LA EXPLOTACION DE LAS ARENAS MAGNETITICAS
EN LA HIPOTETICA PLANTA UBICADA EN PROXIMIDADES DE LA DESEMBOCADURA DEL RIO
GRANDE DE TARCOLES (COSTA RICA)

Alternativa y capacidad anual	I - 1 598 545 toneladas									II - 1 065 652 toneladas								
	Empleados				Obreros					Empleados				Obreros				
	Sup.	Me- dio	Inf.	To- tal	Ca- lif.	Semi- calif.	Peón	To- tal	gene- ral	Sup.	Me- dio	Inf.	To- tal	Ca- lif.	Semi- calif.	Peón	Total	gene- ral
A. Aspiración e impulsión directa																		
a) Supervisión a/																		
Ingeniero jefe	0.2	-	-	0.2	-	-	-	-	0.2	0.2	-	-	0.2	-	-	-	-	0.2
Asistente	0.2	-	-	0.2	-	-	-	-	0.2	0.2	-	-	0.2	-	-	-	-	0.2
Capataces	-	0.8	-	0.8	-	-	-	-	0.8	-	0.6	-	0.6	-	-	-	-	0.6
Empleados	-	-	0.4	0.4	-	-	-	-	0.4	-	-	0.4	0.4	-	-	-	-	0.4
b) Mano de obra																		
Motoristas	-	-	-	-	0.4	-	-	0.4	0.4	-	-	-	-	0.4	-	-	0.4	0.4
Ayudantes	-	-	-	-	-	0.4	-	0.4	0.4	-	-	-	-	-	0.4	-	0.4	0.4
Electricistas	-	-	-	-	0.2	-	-	0.2	0.2	-	-	-	-	0.2	-	-	0.2	0.2
Ayudante	-	-	-	-	-	0.2	-	0.2	0.2	-	-	-	-	-	0.2	-	0.2	0.2
Mecánico montador	-	-	-	-	0.2	-	-	0.2	0.2	-	-	-	-	0.2	-	-	0.2	0.2
Ayudante	-	-	-	-	-	0.2	-	0.2	0.2	-	-	-	-	-	0.2	-	0.2	0.2
Calista	-	-	-	-	0.2	-	-	0.2	0.2	-	-	-	-	0.2	-	-	0.2	0.2
Ayudante	-	-	-	-	-	0.2	-	0.2	0.2	-	-	-	-	-	0.2	-	0.2	0.2
Operarios de aspiración impulsión y varios	-	-	-	-	-	0.4	0.8	1.2	1.2	-	-	-	-	-	0.4	0.6	1.0	1.0
Totales	0.4	0.8	0.4	1.6	1.0	1.4	0.8	3.2	4.8	0.4	0.6	0.4	1.4	1.0	1.4	0.6	3.0	4.4
B. Impulsión a chatas areneras auto- propulsadas y descarga a/																		
a) Supervisión																		
Ingeniero jefe	0.8	-	-	0.8	-	-	-	-	0.8	0.8	-	-	0.8	-	-	-	-	0.8
Asistente	0.8	-	-	0.8	-	-	-	-	0.8	0.8	-	-	0.8	-	-	-	-	0.8
Capataces	-	3.2	-	3.2	-	-	-	-	3.2	-	2.4	-	2.4	-	-	-	-	2.4
Empleados	-	-	1.6	1.6	-	-	-	-	1.6	-	-	1.6	1.6	-	-	-	-	1.6
b) Mano de obra																		
De grúa	-	-	-	-	4	5.6	3.2	12.8	12.8	-	-	-	-	4	5.6	2.4	12.0	12.0
De chatas autopropulsadas	-	-	-	-	4	4	8	16.0	16.0	-	-	-	-	4	4	6	14.0	14.0
Totales	1.6	3.2	1.6	6.4	8	9.6	11.2	28.8	35.2	1.6	2.4	1.6	5.6	8	9.6	8.4	26.0	31.6
Totales generales	2	4	2	8	2	11	12	32	40	2	3	2	7	2	11	2	29	36

a/ Se considera únicamente la parte de personal proporcional al volumen que deberá aspirarse e impulsarse directamente o cargarse en chatas areneras autopropulsadas, conforme a lo indicado en 7.8.1 del Cap. VII.

b/ Basado en una operación a un ritmo durante 250 días al año.

E/CN.12/843
Pág. 402

Cuadro 94

COSTO DE EXTRACCION Y TRANSPORTE DE UNA TONELADA DE ARENA MAGNETITICA HASTA LA
HIPOTETICA PLANTA SIDERURGICA UBICADA EN PROXIMIDADES DE LA
DESEMBOCADURA DEL RIO GRANDE DE TARCOLES (COSTA RICA)

(Dólares corrientes)

Alternativa y capacidad anual		I ₁ 1 598 545 toneladas			II ₁ 1 065 652 toneladas		
Detalle	Unidad						
		C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo
1. Mano de obra directa	hh	0.048	0.65	0.031	0.065	0.65	0.042
2. Sueldos	u\$s	-	-	0.023	-	-	0.029
3. Proporción de mano de obra indirecta y sueldos de planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.020	-	-	0.030
4. Combustibles	u\$s	-	-	0.009	-	-	0.009
5. Materiales y repuestos	u\$s	-	-	0.041	-	-	0.045
6. Varios	u\$s	-	-	0.006	-	-	0.006
7. Cargas de capital	u\$s	-	-	0.048	-	-	0.051
8. Proporción de cargas de capital corres- pondientes a obras e instalaciones ge- nerales de planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.0008	-	-	0.001
9. <u>Costo total de producción</u>	u\$s	-	-	<u>0.179</u>	-	-	<u>0.213</u>

Cuadro 95

DETALLE DE LAS INVERSIONES REQUERIDAS PARA LA EXPLOTACION FORESTAL, CARGA Y TRANSPORTE
DE LA MADERA Y PARA LA CARBONIZACION Y TRANSPORTE DEL CARBON EN LA HIPOTETICA PLANTA
SIDERURGICA UBICADA EN LA DESEMBOCADURA DEL RIO GRANDE DE TARCOLES (COSTA RICA)

(Dólares corrientes)

Alternativa y capacidad anual	I ₁ - 611 958 estéreos				II ₁ - 407 546 estéreos				Tasa de depreciación anual
Concepto	Máquinas, equipos e instalaciones	Excavaciones, fundaciones, edificios y montaje	Proyecto, dirección técnica e imprevistos	Total general	Máquinas, equipos e instalaciones	Excavaciones, fundaciones, edificios y montaje	Proyecto, dirección técnica e imprevistos	Total general	
A. Explotación forestal									
1. Talado y trozado de árboles y movimiento y carga de la madora									
Sierrasa cadena	39 200	-	5 880	45 080	30 800	-	4 620	35 420	20
Camiones livianos	13 500	-	2 025	15 525	9 000	-	1 350	10 350	10
Herramientas de mano	17 000	-	2 550	19 550	11 000	-	1 650	12 650	20
Trincos para el movimiento de leña y accesorios	31 000	-	4 650	35 650	20 000	-	3 000	23 000	20
Yuntas de bueyes	50 000	-	7 500	57 500	34 000	-	5 100	39 100	20
2. Equipos, obras e instalaciones generales									
Vehículos livianos de auxilio	20 000	-	3 000	23 000	13 500	-	2 025	15 525	10
Equipos y herramientas para mantenimiento menor	1 400	-	210	1 610	1 000	-	150	1 150	20
Casillas desarmables	14 000	3 500	2 625	20 125	10 000	2 500	1 875	14 375	20
Camión aguatoro e irrigador	20 000	-	3 000	23 000	20 000	-	3 000	23 000	20
Vehículos de abastecimiento de combustible	10 000	-	1 500	11 500	10 000	-	1 500	11 500	20
Totales	216 100	3 500	32 940	252 540	159 300	2 500	24 270	186 070	

/Cuadro 95 (conclusión)

E/CN.12/843
Pág. 404

Cuadro 95 (conclusión)

Alternativa y capacidad anual	I ₁ - 79 475 toneladas				II ₁ - 52 980 toneladas				
Concepto	Máquinas, equipos e instala- ciones	Excavaciones, fundaciones, edificios y montaje	Proyecto, dirección técnica o imprevistos	Total general	Máquinas, equipos e instala- ciones	Excavaciones, fundaciones, edificios y montaje	Proyecto, dirección técnica o imprevistos	Total general	Tasa de depre- ciación anual
B. Carbonización y transporte del carbón									
1. Grúas de carga	54 700	-	8 205	62 905	38 500	-	5 730	44 230	10
Camiones para transporte	572 500	-	85 875	658 375	379 500	-	56 950	436 450	20
Herramientas varias de trabajo	13 500	-	2 025	15 525	9 000	-	1 350	10 350	20
2. Equipos, obras o instalaciones generales									
Caminos principales	-	623 600	93 550	717 550	-	413 000	61 950	474 950	2
Caminos secundarios	-	2 085 000	312 750	2 397 750	-	1 380 000	207 000	1 587 000	2
Vehículos livianos de auxilio	7 000	-	1 050	8 150	5 000	-	750	5 750	20
Equipos y herramientas para mantenimiento menor	17 000	-	2 550	19 550	12 000	-	1 800	13 800	20
Carpas para depósito y para el personal	157 000	-	23 550	180 550	111 000	-	16 650	127 650	20
Camiones aguateros	50 000	-	7 500	57 500	35 000	-	5 250	40 250	20
Niveladora Caterpillar	46 000	-	6 900	52 900	46 000	-	6 900	52 900	20
Topadora DC8	136 000	-	20 400	156 400	68 000	-	10 200	78 200	20
Vehículos de abastecimiento de combustible	10 000	-	1 500	11 500	8 000	-	1 200	9 200	20
Totales	1 063 700	2 708 600	565 855	4 338 155	712 000	1 793 000	375 730	2 880 730	

/Cuadro 96

E/CN.12/84.3
Pág. 405

Cuadro 96

DETALLE DEL PERSONAL REQUERIDO PARA LA EXPLOTACION FORESTAL, CARBONIZACION Y TRANSPORTE
DE LA MADERA Y DEL CARBON HASTA LA HIPOTETICA PLANTA SIDERURGICA UBICADA EN
PROXIMIDADES DE LA DESEMBOLCADERA DEL RIO GRANDE DE TARCOLES (COSTA RICA)

Alternativa	Categoría	I ₁								II ₁									
Detalle		Empleados				Obreros				Total	Empleados				Obreros				Total
		Superior	Medio	Inferior	Total	Calif.	Semi-calif.	Peón	Total	Superior	Medio	Inferior	Total	Calif.	Semi-calif.	Peón	Total		
A. Explotación forestal		611 958 estéreos de leña								407 946 estéreos de leña									
a) Supervisión																			
Ingeniero agrónomo jefe		1	-	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	1	
Asistente		1	-	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	1	
Capataces de explotación de bosques y de transportes		-	6	-	6	-	-	-	-	6	-	4	-	4	-	-	-	4	
Empleados y enfermeros		-	-	6	6	-	-	-	-	6	-	-	4	4	-	-	-	4	
b) Mano de obra directa																			
Operarios de tala y trozado de la madera		-	-	-	-	-	56	56	112	112	-	-	-	-	-	38	38	76	
Operarios de manipuleo y apilado de la madera		-	-	-	-	-	-	78	78	78	-	-	-	-	-	52	52	52	
c) Mano de obra indirecta		-	-	-	-	2	8	20	30	30	-	-	-	2	8	14	24	24	
Totales		2	6	6	14	2	64	154	220	234	2	4	4	10	2	46	104	162	
B. Carbonización		79 475 toneladas de carbón								52 980 toneladas de carbón									
a) Supervisión		2	6	8	16	-	-	-	-	16	2	4	6	12	-	-	-	12	
b) Mano de obra directa																			
Apilado, quema y sacado del carbón		-	-	-	-	85	20	118	223	223	-	-	-	56	14	79	149	149	
Carga, descarga y transporte del carbón		-	-	-	-	-	27	39	66	66	-	-	-	-	19	27	46	46	
c) Mano de obra indirecta																			
Operarios de mantenimiento y transportes auxiliares		-	-	-	-	4	16	10	30	30	-	-	-	3	13	10	26	26	
Totales		2	6	8	16	89	63	167	319	335	2	4	6	12	59	46	116	233	

E/CN.12/843
Pág. 406

Cuadro 97

**COSTO DE EXPLOTACION DE LA MADERA CORRESPONDIENTE A UNA TONELADA DE CARBON EN LA HIPOTETICA
PLANTA SIDERURGICA UBICADA EN PROXIMIDADES DEL RIO GRANDE DE TARCOLES (COSTA RICA)**

(Dólares corrientes)

Alternativa y capacidad anual		I ₁ 611 958 estéreos			II ₁ 407 946 estéreos		
Detalle	Unidad	C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo
1. Costo de la madera en pie	u\$s	-	-	1.08	-	-	1.08
2. Mano de obra directa de talado y trozado de la madera	hh	3.40	0.54	1.84	3.40	0.54	1.84
3. Mano de obra directa de carga, descarga, manipuleo y transporte de la madera	u\$s	-	-	0.48	-	-	0.48
4. Mano de obra indirecta y sueldos adicionales del centro de explotación	u\$s	-	-	1.17	-	-	1.83
5. Proporción de mano de obra indirecta y sueldos de la planta siderúrgica	u\$s	-	-	1.39	-	-	1.56
6. Gastos generales adicionales del centro de explotación	u\$s	-	-	0.007	-	-	0.01
7. Cargas de capital adicionales del centro de explotación	u\$s	-	-	0.25	-	-	0.28
8. Proporción de cargas de capital correspondientes a obras e instalaciones generales de la planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.03	-	-	0.04
9. Costo total de producción de 7.7 estéreos de leña con 25-30% de humedad	u\$s	-	-	<u>6.25</u>	-	-	<u>7.12</u>

Cuadro 98

**COSTO DE PRODUCCION DE UNA TONELADA DE CARBON DESCARGADO EN LA HIPOTETICA PLANTA SIDERURGICA UBICADA
EN PROXIMIDADES DE LA DESEMBOCADURA DEL RIO GRANDE DE TARCOLES (COSTA RICA)**

(Dólares corrientes)

Alternativa y capacidad anual	Unidad	I ₁ 79 475 toneladas			II ₁ 52 980 toneladas		
		C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo
Detalle							
1. Costo de la madera	est.	7.7	-	6.25	7.7	-	7.12
2. Mano de obra directa de apilado, carbonización y descarga	hh	6.71	0.67	4.50	6.71	0.67	4.50
3. Mano de obra directa de carga, transporte y descarga del carbón	u\$s	-	-	2.83	-	-	2.09
4. Mano de obra indirecta y sueldos del centro de carbonización	u\$s	-	-	1.17	-	-	1.74
5. Proporción de mano de obra indirecta y sueldos de planta siderúrgica	u\$s	-	-	2.76	-	-	3.09
6. Materiales varios y gastos generales adicionales del centro de carbonización	u\$s	-	-	0.20	-	-	0.20
7. Cargas de capital adicionales del centro de carbonización	u\$s	-	-	1.75	-	-	1.82
8. Proporción de cargas de capital correspondiente a obras e instalaciones generales de la planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.33	-	-	0.36
9. <u>Costo total de producción</u>	u\$s	-	-	<u>19.79</u>	-	-	<u>20.92</u>

Cuadro 99

DETALLE DE LAS INVERSIONES REQUERIDAS EN LOS DISTINTOS DEPARTAMENTOS PRODUCTORES PRINCIPALES
Y AUXILIARES DE LA HIPOTETICA PLANTA SIDERURGICA UBICADA EN PROXIMIDADES DE LA
DESEMBOCADURA DEL RIO GRANDE DE TARCOLES (COSTA RICA)

(Dólares corrientes)

Alternativa y capacidad anual	I ₁ - 150 000 toneladas de laminados				II ₁ - 100 000 toneladas de laminados			
Concepto	Máquinas, equipos e instalaciones	Excavaciones, fundaciones, edificios y montaje	Proyecto, dirección técnica o impresos vistos	Total general	Máquinas, equipos e instalaciones	Excavaciones, fundaciones, edificios y montaje	Proyecto, dirección técnica o impresos vistos	Tasa de depreciación anual
1. Obras preparatorias y facilidades para almacenaje y manipuleo de materias primas								
Obras de puerto a/	50 000	10 000	9 000	69 000	40 000	10 000	7 500	57 500
Preparación del terreno y ensayos	-	75 250	11 250	86 500	-	34 870	5 230	40 100
Correos perimetrales	-	130 000	19 500	149 500	-	70 000	10 500	80 500
Depósito de carbón y leña	-	80 000	12 000	92 000	-	56 500	8 500	65 000
Depósito de mineral de hierro	-	87 000	13 000	100 000	-	60 870	9 130	70 000
Instalaciones para manipuleo de materias primas	708 000	422 400	169 600	1 300 000	573 000	340 000	137 000	1 050 000
Instalaciones de provisión contra incendios	30 000	6 000	5 400	41 400	25 200	5 230	4 570	35 000
Totales	788 000	810 650	239 750	1 838 400	638 200	577 470	182 430	1 398 100
2. Calcinaación								
Planta de calcinaación de cal	17 000	12 000	4 350	33 350	12 000	9 000	3 150	24 150
Planta de calcinaación de dolomita	20 000	14 000	5 000	39 000	14 000	10 500	3 700	28 200
Totales	37 000	26 000	9 350	72 350	26 000	19 500	6 850	52 350
3. Central termoelectrica								
Calderas	1 400 000	670 000	311 000	2 381 000	1 300 000	570 000	280 000	2 150 000
Generadores principales	1 750 000	367 000	318 000	2 435 000	1 400 000	320 000	258 000	1 978 000
Generador Diesel auxiliar	110 000	22 000	18 300	150 300	110 000	22 000	18 300	150 300
Totales	3 260 000	1 059 000	647 300	4 966 300	2 810 000	912 000	556 300	4 278 300

Cuadro 99 (continuación 1)

E/CN.12/843
Pág. 409

Cuadro 99 (continuación 1)

Alternativa y capacidad anual	I ₁ - 150 000 toneladas de laminados				II ₁ - 100 000 toneladas de laminados				
Concepto	Máquinas, equipos e instalaciones	Excavaciones, fundaciones, edificios y montaje	Proyecto, dirección técnica o imprevistos	Total general	Máquinas, equipos e instalaciones	Excavaciones, fundaciones, edificios y montaje	Proyecto, dirección técnica o imprevistos	Total general	Tasa de depreciación anual
4. <u>Planta de concentración del mineral</u>	1 870 000	636 000	376 000	2 882 000	1 316 000	447 000	264 000	2 027 000	5.2
5. <u>Proceso Stoleo Lurgi</u>									
5.1 <u>Planta de pelletización del concentrado</u>									
Silos, alimentadores y cintas transportadoras	469 000	160 000	94 000	723 000	317 000	108 000	64 000	489 000	
Horno, parrilla, ventiladores, mezcladoras, grúas, zarandas, bombas, ciclos, etc.	1 875 000	636 000	377 000	2 888 000	1 265 000	429 000	254 000	1 948 000	
<u>Totales</u>	<u>2 344 000</u>	<u>796 000</u>	<u>471 000</u>	<u>3 611 000</u>	<u>1 582 000</u>	<u>537 000</u>	<u>318 000</u>	<u>2 437 000</u>	5.0
5.2 <u>Reducción de pellets</u>									
Horno reductor	950 000	323 000	191 000	1 464 000	651 000	260 000	136 000	1 047 000	
Sección terminadora	706 000	240 000	142 000	1 088 000	482 000	192 000	101 000	775 000	
Instalaciones para almacenaje y manipuleo	103 000	41 000	21 000	165 000	70 000	28 000	15 000	113 000	
<u>Totales</u>	<u>1 759 000</u>	<u>604 000</u>	<u>354 000</u>	<u>2 717 000</u>	<u>1 203 000</u>	<u>480 000</u>	<u>252 000</u>	<u>1 935 000</u>	6.0
6. <u>Acería eléctrica</u>									
Parque de materias primas y grúas	596 000	333 000	139 000	1 068 000	464 000	259 000	108 000	831 000	
Hornos eléctricos de arco y auxiliares	2 882 000	1 621 000	675 000	5 178 000	2 250 000	1 258 000	526 000	4 034 000	
Playa de colada, tolvas y grúas	1 110 000	615 000	260 000	1 985 000	857 000	479 000	201 000	1 537 000	
<u>Totales</u>	<u>4 588 000</u>	<u>2 569 000</u>	<u>1 074 000</u>	<u>8 231 000</u>	<u>3 571 000</u>	<u>1 996 000</u>	<u>835 000</u>	<u>6 402 000</u>	8.0

/Cuadro 99 (continuación 2)

Cuadro 99 (continuación 2)

Alternativa y capacidad anual	I - 150 000 toneladas de laminados				II - 100 000 toneladas de laminados				Tasa de deprecación anual
	Máquinas, equipos e instalaciones	Excavaciones, fundaciones, edificios y montaje	Proyecto, dirección técnica e imprevistos	Total general	Máquinas, equipos e instalaciones	Excavaciones, fundaciones, edificios y montaje	Proyecto, dirección técnica e imprevistos	Total general	
7. Máquinas de colada continua									
Completas, con todas sus instalaciones auxiliares	1 950 000	580 000	379 500	2 909 500	1 640 000	489 400	319 600	2 449 000	6.0
8. Tren laminador	2 144 000	730 400	430 900	3 305 300	2 144 000	730 400	430 900	3 305 300	5.0
9. Planta de oxígeno, completa	155 000	25 000	27 000	207 000	108 000	23 000	19 800	150 800	9.0
10. Obras e instalaciones generales									
Taller de mantenimiento	872 800	438 980	196 820	1 508 600	709 900	364 000	161 100	1 235 000	
Instalaciones para toma, bombeo y distribución de agua	550 000	125 000	101 250	776 250	430 000	100 000	79 500	609 500	
Caminos interiores	-	54 000	8 100	62 100	-	45 000	6 750	51 750	
Red ferroviaria interna	50 000	37 000	13 000	100 000	35 000	25 900	9 100	70 000	
Estación de surtidores de combustible, con depósitos	20 000	5 000	3 750	28 750	15 000	3 800	2 820	21 620	
Laboratorio	180 000	85 000	39 750	304 750	143 000	70 000	31 950	244 950	
Almacenes generales	5 000	72 000	11 550	88 550	5 000	55 500	9 080	69 580	
Servicio de primeros auxilios	34 000	9 000	6 450	49 450	34 000	9 000	6 450	49 450	
Vehículos auxiliares, portería y básculas	40 000	3 000	6 450	49 450	40 000	3 000	6 450	49 450	
Desagües industriales y cloacales	31 000	251 600	42 400	325 000	25 200	201 700	34 100	261 000	
Central de compresión, con "receivers" y red de distribución	42 000	14 500	8 500	65 000	30 000	9 000	6 000	45 000	
Red de distribución de energía eléctrica	378 000	79 000	68 000	525 000	339 000	70 000	61 000	470 000	
Edificio de administración	-	160 000	24 000	184 000	-	137 000	20 550	157 550	
Correo neumático, teléfonos e instalación de teledactilografía	100 000	10 000	16 500	126 500	100 000	10 000	16 500	126 500	5.0
Casas habitación para el personal	-	1 057 000	158 550	1 215 550	-	834 700	125 200	959 900	
Hotel	-	176 200	26 430	202 630	-	148 000	22 200	170 200	
Obras sociales varias para esparcimiento	-	70 470	10 570	81 040	-	60 000	9 000	69 000	

/Cuadro 99 (conclusión)

E/CN.12/843
Pág. 411

Cuadro 99 (conclusión)

Alternativa y capacidad anual	I, - 150 000 toneladas de laminados				II, - 100 000 toneladas de laminados				Tasa de depreciación anual
	Maquinas, equipos e instalaciones	Excavaciones, fundaciones, edificios y montaje	Proyecto, dirección técnica e imprevistos	Total general	Maquinas, equipos e instalaciones	Excavaciones, fundaciones, edificios y montaje	Proyecto, dirección técnica e imprevistos	Total general	
Alojamientos para empleados y operarios	-	264 270	39 640	303 910	-	208 600	31 290	239 890	
Escuelas primarias	-	44 000	6 600	50 600	-	32 400	4 860	37 260	
Escuelas de aprendizaje y orientación	-	44 000	6 600	50 600	-	37 000	5 550	42 550	
Proveeduría	-	105 800	15 870	121 670	-	88 000	13 200	101 200	
-Total del rubro 10, incluyendo obras sociales	<u>2 302 800</u>	<u>3 105 820</u>	<u>810 780</u>	<u>6 219 400</u>	<u>1 906 100</u>	<u>2 512 600</u>	<u>662 650</u>	<u>5 081 350</u>	
-Total del rubro 10, excluyendo obras sociales	<u>2 302 800</u>	<u>1 344 080</u>	<u>546 520</u>	<u>4 193 400</u>	<u>1 906 100</u>	<u>1 103 900</u>	<u>451 350</u>	<u>3 461 350</u>	
Total general de la planta siderúrgica, incluyendo obras sociales	<u>21 197 800</u>	<u>10 941 870</u>	<u>4 819 580</u>	<u>36 959 250</u>	<u>16 944 300</u>	<u>8 724 370</u>	<u>3 847 530</u>	<u>29 516 200</u>	
Total general de la planta siderúrgica, excluyendo obras sociales	<u>21 197 800</u>	<u>9 180 130</u>	<u>4 555 320</u>	<u>34 933 250</u>	<u>16 944 300</u>	<u>7 315 670</u>	<u>3 636 230</u>	<u>27 896 200</u>	

a/ Incluye solamente las necesarias para la conducción de la arena bombeada. Como la planta utilizará el puerto especialmente para el transporte de cargas generales y no de materiales a granel, se supone que el mismo será construido por el Estado, conforme al proyecto existente.

E/CN.12/843
Pág. 412

Cuadro 100

DETALLE DEL PERSONAL NECESARIO PARA LA ACERIA ELECTRICA Y MAQUINAS DE COLADA CONTINUA
DE LA HIPOTETICA PLANTA SIDERURGICA UBICADA EN PROXIMIDADES DE LA DESEMBOCADURA DEL
RIO GRANDE DE TARCOLES (COSTA RICA)

Alternativa y capacidad		I ₁ - 168 736 toneladas							II ₁ - 112 485 toneladas								
Categoría		Empleados			Obreros			Total	Empleados			Obreros			Total		
Detalle		Sup.	Me- dic	In- tal	Ca- lif.	Semi- calif.	Psón	To- tal	Sup.	Me- dic	In- tal	Ca- lif.	Semi- calif.	Psón	To- ta	gene- ral	
A. Acería eléctrica																	
a) Supervisión																	
Ingeniero jefe		1	-	-	1	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	1
Asistentes		3	-	-	3	-	-	-	3	3	-	-	3	-	-	-	3
Técnicos		-	1	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	1
Capataz general		-	1	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	1
Capataces de horno		-	3	-	3	-	-	-	3	-	3	-	-	-	-	-	3
Empleados		-	-	8	8	-	-	-	8	-	-	6	6	-	-	-	6
b) Mano de obra directa																	
Operarios fundidores		-	-	-	-	3	16	8	27	-	-	-	-	3	14	6	23
Operarios de control		-	-	-	-	3	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	3
Operarios maquinistas		-	-	-	-	-	6	-	6	-	-	-	-	6	-	-	6
Operarios de nave de cal		-	-	-	-	-	-	6	6	-	-	-	-	-	4	4	4
Operarios de maniobra		-	-	-	-	-	6	-	6	-	-	-	-	-	4	4	4
Operarios mezcladores		-	-	-	-	6	-	-	6	-	-	-	-	-	4	4	4
Operarios del parque de chatarra		-	-	-	-	-	4	4	4	-	-	-	-	-	4	4	4
Operarios de calderas		-	-	-	-	3	6	9	9	-	-	-	-	3	4	7	7
Conductores de grúas		-	-	-	-	12	12	24	24	-	-	-	-	12	6	18	18
Operarios de fundentes		-	-	-	-	-	9	9	9	-	-	-	-	-	6	6	6
Varios		-	-	-	-	-	14	14	14	-	-	-	-	-	8	8	8
c) Mano de obra indirecta																	
Albañiles		-	-	-	-	16	-	16	16	-	-	-	14	-	-	14	14
Ayudantes		-	-	-	-	-	12	-	12	-	-	-	-	10	-	10	10
Electricistas		-	-	-	-	3	-	-	3	-	-	-	3	-	-	3	3
Ayudantes		-	-	-	-	3	-	-	3	-	-	-	-	3	-	3	3
Mecánicos		-	-	-	-	3	-	-	3	-	-	-	3	-	-	3	3
Ayudantes		-	-	-	-	3	-	-	3	-	-	-	3	-	-	3	3
Totales		4	5	8	17	28	67	59	171	4	5	6	15	26	51	46	138
B. Colada continua																	
a) Supervisión																	
Capataces		-	4	-	4	-	-	-	4	-	4	-	4	-	-	-	4
b) Mano de obra directa																	
Colectores de cuchara y repartidores		-	-	-	-	-	18	-	18	-	-	-	-	9	-	9	9
Operadores y guero		-	-	-	-	-	26	-	26	-	-	-	-	12	-	12	12
Varios		-	-	-	-	-	-	13	13	-	-	-	-	-	10	10	10
c) Mano de obra indirecta																	
Mecánicos		-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1
Electricistas		-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1
Albañiles		-	-	-	-	-	12	12	24	-	-	-	-	6	6	12	12
Totales		-	4	-	4	2	56	25	83	-	4	-	4	2	27	16	49

/Cuadro 101

E/CN.12/843
Pág. 413

Cuadro 101

DETALLE DEL PERSONAL NECESARIO PARA LA CONCENTRACION DE LAS ARENAS MAGNETITICAS
A 63 POR CIENTO DE FE EN LA HIPOTETICA PLANTA UBICADA EN PROXIMIDADES DE LA
DESEMBOCADURA DEL RIO GRANDE DE TARCOLES (COSTA RICA)

E/CN.12/84.3
Pág. 414

Alternativa y capacidad		I ₁ - 1 591 400 toneladas de arena								II ₁ - 1 060 950 toneladas de arena									
Categoría		Empleados				Obreros				Total gene- ral	Empleados				Obreros				Total gene- ral
		Sup.	Me- dio	Inf.	To- tal	Ca- lif.	Semi- calif.	Peón	To- tal		Sup.	Me- dio	Inf.	To- tal	Ca- lif.	Semi- calif.	Peón	To- tal	
Detalle																			
A. Supervisión																			
Ingeniero jefe		1	-	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	1	
Asistente		1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	1	
Capataces y empleados		-	3	1	4	-	-	-	-	4	-	3	1	4	-	-	-	4	
B. Mano de obra directa																			
Operarios de carga		-	-	-	-	-	6	6	12	12	-	-	-	-	-	4	4	8	
Operarios de separación magnética primaria y tamiz- ado		-	-	-	-	-	6	6	12	12	-	-	-	-	-	6	6	12	
Operarios de Operarios de molienda y tamizado		-	-	-	-	-	4	4	8	8	-	-	-	-	-	3	3	6	
Operarios de separación magnética secundaria		-	-	-	-	-	9	-	9	9	-	-	-	-	-	9	-	9	
Operarios auxiliares varios		-	-	-	-	-	6	6	12	12	-	-	-	-	-	6	6	12	
		-	-	-	-	-	-	9	9	9	-	-	-	-	-	-	6	6	
C. Mano de obra de manteni- miento																			
Mecánicos y ayudantes		-	-	-	-	2	2	-	4	4	-	-	-	-	2	2	-	4	
Electricistas y ayudantes		-	-	-	-	2	2	-	4	4	-	-	-	-	2	2	-	4	
Montadores y ayudantes		-	-	-	-	2	2	-	4	4	-	-	-	-	2	2	-	4	
Totales		2	2	1	6	6	27	21	74	80	1	2	1	5	6	24	25	70	

DETALLE DEL PERSONAL NECESARIO PARA LA PLANTA DE PELLETIZACION Y HORNO ROTATORIO DE
REDUCCION DEL MINERAL (PROCESO STELCO-LURGI) DE LA HIPOTETICA PLANTA SIDERURGICA
UBICADA EN PROXIMIDADES DE LA DESEMBOCADURA DEL RIO GRANDE DE
TARCOLES (COSTA RICA)

Alternativa	Categoría	I ₁								II ₁							
		Empleados				Obreros				Empleados				Obreros			
		Sup.	Me- dio	Inf.	To- tal	Ca- lif.	Semi- calif.	Peón	To- tal	Sup.	Me- dio	Inf.	To- tal	Ca- lif.	Semi- calif.	Peón	To- tal
Detalle									gene- ral								gene- ral
A. Planta de pelletización		228 250 toneladas								152 160 toneladas							
a) Supervisión																	
Ingeniero jefe		1	-	-	1	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	1
Asistente		1	-	-	1	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	1
Capataces y empleados		-	4	1	5	-	-	-	5	-	4	1	5	-	-	-	5
b) Mano de obra directa																	
Quemadores		-	-	-	-	-	3	-	3	-	-	-	-	-	3	-	3
Enfriadores		-	-	-	-	-	3	-	3	-	-	-	-	-	3	-	3
Cilindros de aglomeración		-	-	-	-	3	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	3
Varios		-	-	-	-	-	-	9	9	-	-	-	-	-	-	6	6
c) Mano de obra indirecta																	
Mecánicos		-	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	2
Ayudantes		-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	2	-	2
Electricistas		-	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	2
Ayudantes		-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	2	-	2
Totales		2	4	1	7	7	10	2	26	2	4	1	7	7	10	6	23
B. Horno de reducción		158 950 toneladas								105 961 toneladas							
a) Supervisión																	
Ingenieros asistentes		2	-	-	2	-	-	-	2	2	-	-	2	-	-	-	2
Capataces y empleados		-	4	1	5	-	-	-	5	-	4	1	5	-	-	-	5
b) Mano de obra directa																	
Operarios de manipuleo de materias primas y carga del horno		-	-	-	-	-	9	9	18	-	-	-	-	-	9	9	18
Operarios de horno y control		-	-	-	-	6	6	-	12	-	-	-	-	6	6	-	12
Operarios de enfriamiento		-	-	-	-	3	3	-	6	-	-	-	-	3	3	-	6
Operarios de manipuleo y almacenaje		-	-	-	-	-	6	6	12	-	-	-	-	-	6	6	12
Varios		-	-	-	-	-	-	10	10	-	-	-	-	-	-	6	6
Totales		2	4	1	7	2	24	25	58	2	4	1	7	2	24	21	54

Cuadro 103

DISTRIBUCION GENERAL DE LA FUERZA DEL TRABAJO EN LA HIPOTETICA PLANTA LOCALIZADA
EN PROXIMIDADES DE LA S MBOC UN L RIO GR N T RCOL (O T)

Alternativa y capacidad		I ₁ - 150 000 ton. de laminados								II ₁ - 100 000 ton. de laminados									
Categoría		Empleados				Obreros				Total gene- ral	Empleados				Obreros				Total gene- ral
		Sup.	Me- dio	Inf.	To- tal	Ca- lif.	Semi- calif.	Peón	To- tal		Sup.	Me- dio	Inf.	To- tal	Ca- lif.	Semi- calif.	Peón	To- tal	
Dependencias																			
A. Administración y ventas																			
Dirección		2	2	4	8	-	-	6	6	14	2	1	4	7	-	-	6	6	13
Secretaría gral. y oficina de personal		1	1	8	10	-	-	-	-	10	1	1	6	8	-	-	-	-	8
Contaduría, tesorería y costos		2	5	28	35	-	-	-	-	35	2	4	26	32	-	-	-	-	32
Oficina de compras		1	4	4	9	-	-	-	-	9	1	3	4	8	-	-	-	-	8
Ventas		1	3	2	7	-	-	-	-	7	1	3	2	6	-	-	-	-	6
Ingeniería		2	3	3	7	-	-	-	-	7	2	3	1	6	-	-	-	-	6
Seguridad		1	-	3	4	-	-	-	-	4	-	1	2	3	-	-	-	-	3
Almacenes generales		1	1	6	8	-	-	10	10	18	1	1	6	8	-	-	8	8	16
Guardia		-	1	-	1	-	-	9	9	10	-	1	-	1	-	-	9	9	10
Primeros auxilios		2	4	2	8	-	-	3	3	11	2	4	2	8	-	-	3	3	11
B. Fuerza del trabajo indirecta																			
Tránsito interno		1	8	3	12	3	104	62	169	181	1	8	2	11	3	78	45	126	137
Laboratorio y calidad		3	13	12	28	-	-	12	12	40	1	12	10	23	-	-	10	10	33
Taller de mantenimiento		2	12	6	20	186	128	55	369	389	2	12	4	18	164	110	45	319	337
Energía		2	-	3	5	-	-	-	-	5	2	-	2	4	-	-	-	-	4
Redes generales		1	1	-	2	2	3	24	29	31	1	1	-	2	2	3	24	29	31
C. Fuerza del trabajo directa																			
Explotación forestal		2	6	6	14	2	64	154	220	234	2	4	4	10	2	46	104	152	162
Carbonización		2	6	8	16	89	63	167	319	335	2	4	6	12	59	46	116	221	233
Explotación minera		2	4	2	8	9	11	12	32	40	2	3	2	7	9	11	9	29	36
Planta de concentración		2	3	1	6	6	37	31	74	80	1	3	1	5	6	34	25	65	70
Manipuleo de materias primas		-	4	1	5	-	32	45	77	82	-	4	1	5	-	25	32	57	62
Planta de pelletización		2	4	1	7	7	10	9	26	33	2	4	1	7	7	10	6	23	30
Planta de reducción		2	4	1	7	9	24	25	58	65	2	4	1	7	9	24	21	54	61
Central termoeléctrica		1	3	1	5	10	10	4	24	29	1	3	1	5	10	10	4	24	29
Planta de oxígeno		-	3	-	3	-	9	-	9	12	-	3	-	3	-	9	-	9	12
Calcínación de cal		-	1	-	1	-	9	9	18	19	-	1	-	1	-	9	9	18	19
Calcínación y preparación de dolomita		-	3	-	3	-	6	12	18	21	-	3	-	3	-	6	10	16	19
Acería eléctrica		4	5	8	17	28	67	59	154	171	4	5	6	15	26	51	46	123	138
Colada continua		-	4	-	4	2	56	25	83	87	-	4	-	4	2	27	16	45	49
Tren laminador		1	7	5	13	19	20	25	64	77	1	6	4	11	12	16	20	48	59
Total general		40	115	118	273	372	653	758	1783	2056	36	106	98	240	311	515	568	1324	1636

/Cuadro 104

E/CN.12/843
Pág. 416

CUADRO RESUMEN DE LAS REMUNERACIONES ANUALES DE SUELDOS Y MANO DE OBRERA INDIRECTA
EN LA HIPOTETICA PLANTA SIDERURGICA UBICADA EN PROXIMIDADES DEL RIO
GRANDE DE TARCOLES (COSTA RICA)

(Dólares corrientes)

Dependencias	I ₁ ~ 150 000 toneladas de laminados		II ₁ ~ 100 000 toneladas de laminados		Fuerza del trabajo indirecta	Gastos de administración y ventas		Fuerza del trabajo indirecta
	Gastos de administración y ventas		Gastos de administración y ventas			Gastos de administración y ventas		
	Sueldos	Mano de obra	Sueldos	Mano de obra		Sueldos	Mano de obra	
1. Dirección	48 000	7 056	43 800	7 056	..	..	..	..
2. Secretaría general y oficina de personal	35 400	..	30 600	..	..	..	..	..
3. Contaduría, tesorería y costos	105 000	..	96 000	..	..	..	..	..
4. Oficina de compras	38 400	..	34 200	..	..	..	..	..
5. Ventas	31 800	..	29 400	..	..	..	..	..
6. Ingeniería	36 600	..	34 200	..	..	..	..	..
7. Seguridad	15 600	..	7 800	..	..	..	..	..
8. Almacenes generales	27 000	11 760	27 000	9 408	..	..	..	..
9. Guardia	3 000	10 584	3 000	10 584	..	..	..	..
10. Primeros auxilios	39 600	3 528	39 600	3 528	..	..	..	..
11. Tránsito interno	..	..	..	..	268 944	..	..	209 736
12. Laboratorio y calidad	..	..	..	..	107 112	..	..	82 560
13. Taller de mantenimiento	..	..	..	..	735 944	..	..	645 664
14. Energía	22 800	..	20 400	..	..	..	..	..
15. Redes generales	..	..	..	..	48 384	..	..	48 384
Total	436 128		1 160 384	396 576				986 344

Cuadro 105

COSTA RICA: MARGENES DE CREDITO BANCARIO PARA LA HIPOTETICA PLANTA
SIDERURGICA UBICADA EN PROXIMIDADES DE LA DESEMBOCADURA
DEL RIO GRANDE DE TARCOLES

(Dólares corrientes)

Rubros	Alternativa y capac. (ton. de laminados p/año)	
	I ₁ 150 000 ton.	II ₁ 100 000 ton.
Capital de la empresa	14 900 000	10 850 000
Crédito total bancario directo (15% del capital)	2 235 000	1 627 500
Descuentos de pagarés de clientes (15% del capital)	2 235 000	1 627 500
Otros créditos (15% del capital)	2 235 000	1 627 500
<u>Total del crédito</u>	<u>6 705 000</u>	<u>4 882 500</u>
Costo del crédito bancario (8%)	536 400	390 600

Cuadro 106

ESTIMACION DE LAS NECESIDADES DE CAPITAL CIRCULANTE EN LA HIPOTETICA
PLANTA SIDERURGICA UBICADA EN PROXIMIDADES DE LA DESEMBOCADURA
DEL RIO GRANDE DE TARCOLES (COSTA RICA)

(Dólares corrientes)

Rubros	Alternativa y capacidad en ton. de laminados/año	I ₁ 150 000 ton.	II ₁ 100 000 ton.
<u>Activo</u>		<u>11 969 630</u>	<u>8 134 680</u>
1. Existencias de materias primas, productos en proceso y elaborados		4 629 960	3 248 580
2. Deudores varios		6 750 000	4 500 000
3. Efectivo mínimo (5% del costo total de operación)		589 670	386 100
<u>Pasivo</u>		<u>7 315 000</u>	<u>5 384 500</u>
1. Acreedores varios		610 000	502 000
2. Crédito bancario		6 705 000	4 882 500
Necesidad (+) o sobrante (-) de capital circulante		+4 654 630	+2 750 180

Quadro 107

CUADRO RESUMEN DE LOS GASTOS DE ADMINISTRACION Y VENTAS Y OTROS
GASTOS DE EMPRESA DE LA HIPOTETICA PLANTA SIDERURGICA UBICADA
EN PROXIMIDADES DE LA DESEMBOLCADURA DEL RIO GRANDE
DE TARCOLES (COSTA RICA)

(Dólares corrientes)

Rubros	Alternativa y capac. en ton. de laminados/ año	I ₁ 150 000 ton.	II ₁ 100 000 ton.
Gastos de administración y ventas		479 741	444 165
Gastos financieros de explotación		908 770	610 614
Retribuciones a directores y honorarios		300 000	300 000
Gastos varios de representación, viáticos, papelería, deudores incobrables, seguros		361 358	255 879
<u>Total</u>		<u>2 049 869</u>	<u>1 610 658</u>
Horas directas totales		2 822 400	2 122 300
Incidencia por hora directa total		0.73	0.76

Cuadro 108

INCIDENCIA DE LA FUERZA DEL TRABAJO INDIRECTA Y DE LOS GASTOS DE ADMINISTRACION Y VENTAS
Y VARIOS EN LA HIPOTETICA PLANTA SIDERURGICA UBICADA EN PROXIMIDADES DE LA DESEMBOCADURA
DEL RIO GRANDE DE TARCOLES (COSTA RICA)

(Dólares corrientes)

Alternativa y capacidad	I ₁ - 150 000 toneladas de laminados					II ₁ - 100 000 toneladas de laminados				
Detalle	Mano de obra directa (horas)	Gastos de adminis tración y ventas A	Costo de la fuerza del trabajo indirecta B	Incidencia por hora		Mano de obra directa (horas)	Gastos de adminis tración y ventas A	Costo de la fuerza del trabajo indirecta B	Incidencia por hora	
				A	B				A	B
Explotación forestal	528 000					364 800				
Carbonización	765 600					530 400				
Explotación minera	76 800					69 600				
Planta de concentración	177 600					156 000				
Manipuleo de materias primas	184 800					136 800				
Central termoelectrica	57 600					57 600				
Planta de pelletización	62 400					55 200				
Planta de reducción	139 200					129 600				
Planta de oxígeno	21 600					21 600				
Calcinación de cal	43 200					43 200				
Calcinación y preparación de dolomita	43 200					38 400				
Acería eléctrica	369 600					295 200				
Colada continua	199 200					108 000				
Tren laminador	153 600					115 900				
<u>Total</u>	<u>2 822 400</u>	2 049 869	1 160 384	0.73	0.41	<u>2 122 300</u>	1 610 658	986 344	0.76	0.46

/Cuadro 109

E/CN.12/84.3
Pág. 421

Cuadro 109

COSTO DE PRODUCCION DE UNA TONELADA DE VAPOR EN LA CENTRAL TERMoeLECTRICA DE LA HIPOTETICA PLANTA
SIDERURGICA UBICADA EN PROXIMIDADES DE LA DESEMBOCADURA DEL RIO GRANDE DE TARCOLES (COSTA RICA)

(Dólares corrientes)

Alternativa y capacidad anual		I ₁ 766 000 toneladas a/			II ₁ 694 000 toneladas a/		
Detalle	Unidad						
		C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo
1. Fuel oil b/	t	0.0953	33.0	3.145	0.0953	33.0	3.145
2. Mano de obra directa	hh	0.041	0.72	0.030	0.047	0.72	0.034
3. Sueldos	u\$s	-	-	0.019	-	-	0.024
4. Proporción de mano de obra indirecta y sueldos de la planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.017	-	-	0.022
5. Agua	m ³	0.17	0.031	0.005	0.17	0.031	0.005
6. Tratamiento de agua	u\$s	-	-	0.002	-	-	0.002
7. Materiales, repuestos y mantenimiento	u\$s	-	-	0.159	-	-	0.162
8. Varios	u\$s	-	-	0.024	-	-	0.024
9. Energía eléctrica	kwh	1.8	0.015	0.027	1.8	0.015	0.027
10. Cargas de capital c/	u\$s	-	-	0.273	-	-	0.274
11. <u>Costo total de producción</u>	u\$s	-	-	<u>3.701</u>	-	-	<u>3.719</u>

a/ Se refiere a vapor neto distribuido a otras secciones y para la generación de energía eléctrica. Está deducido el consumo propio de la central de calderas, estimado en 13 200 kg/hora para la alternativa I₁ y 10 700 kg/hora para la II₁.

b/ De 10 000 calorías por kg.

c/ Incluyen la proporción correspondiente a obras e instalaciones generales de la planta siderúrgica.

Cuadro 110

COSTO DE PRODUCCION DE 1 000 kWh EN LA CENTRAL TERMEELECTRICA DE LA HIPOTETICA PLANTA SIDERURGICA
UBICADA EN PROXIMIDADES DE LA DESEMBOCADURA DEL RIO GRANDE DE TARCOLES (COSTA RICA)

(Dólares corrientes)

Alternativa y capacidad anual	Unidad	I ₁ 219 000 x 10 ³ kWh			II ₁ 175 200 x 10 ³ kWh		
		C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo
Detalle							
1. Vapor	t	3.5	3,701	12,954	3.5	3,719	13,016
2. Agua a/	u\$s	-	-	0.080	-	-	0.080
3. Mano de obra directa	hh	0.118	0,72	0.085	0.148	0,72	0.107
4. Sueldos	u\$s	-	-	0.028	-	-	0.035
5. Proporción de mano de obra indirecta y sueldos de la planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.048	-	-	0.068
6. Materiales y repuestos	u\$s	-	-	0.707	-	-	0.717
7. Varios	u\$s	-	-	0.106	-	-	0.107
8. Cargas de capital, incluida la proporción correspondiente a obras e instalaciones generales de la planta siderúrgica	u\$s	-	-	1.118	-	-	1.212
9. <u>Costo total de producción</u>	u\$s	-	-	<u>15.126</u>	-	-	<u>15.342</u>

a/ Basado en necesidades de agua estimadas en 3.4 litros por segundo.

Cuadro 111

COSTO DIRECTO DE PRODUCCION DE 1 000 Nm³ DE AIRE COMPRIMIDO EN LA HIPOTETICA PLANTA SIDERURGICA
UBICADA EN PROXIMIDADES DE LA DESEMBOCADURA DEL RIO GRANDE DE TARCOLES (COSTA RICA)

(Dólares corrientes)

Alternativa y capacidad anual	Unidad	I ₁ 7 x 10 ⁶ Nm ³			II ₁ 5.5 x 10 ⁶ Nm ³		
		C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo
1. Energía eléctrica	1 000 kWh	0.104	15.126	1.57	0.104	15.342	1.60
2. Agua	m ³	8.4	0.031	0.26	8.4	0.031	0.26
3. Mano de obra directa e indirecta, lubricantes, reparaciones y man- tenimiento	u\$s	-	-	1.32	-	-	1.34
4. <u>Costo directo total</u>	u\$s	-	-	<u>3.15</u>	-	-	<u>3.20</u>

Cuadro 112

COSTO DE PRODUCCION DE 1 000 Nm³ DE OXIGENO EN LA HIPOTETICA PLANTA
SIDERURGICA UBICADA EN PROXIMIDADES DE LA DESEMBOCADURA DEL RIO
GRANDE DE TARCOLES (COSTA RICA)

(Dólares corrientes)

Alternativa y capacidad anual		I ₁ - 822 x 10 ³ Nm ³			II ₁ - 591 x 10 ³ Nm ³		
Detalle	Unidad	C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo
1. Mano de obra directa	hh	26.20	0.59	15.458	36.50	0.59	21.535
2. Sueldos	u\$s	-	-	10.940	-	-	15.230
3. Proporción de mano de obra indirecta y sueldos de la planta siderúrgica	u\$s	-	-	10.742	-	-	16.790
4. Energía eléctrica	1 000 kWh	1.53	15.126	23.143	1.53	15.342	23.473
5. Agua	m ³	100.0	0.031	3.100	100.0	0.031	3.100
6. Soda cáustica	kg	7.0	0.08	0.560	7.0	0.08	0.560
7. Materiales de consumo, conservación y reparación	u\$s	-	-	15.219	-	-	15.228
8. Varios	u\$s	-	-	2.283	-	-	2.284
9. Cargas de capital, incluida la proporción correspondiente a obras e instalaciones generales de la planta siderúrgica	U\$s	-	-	32.552	-	-	32.746
10. <u>Costo total de producción</u>	u\$s	-	-	<u>113.997</u>	-	-	<u>130.946</u>

Cuadro 113

COSTO DE PRODUCCION DE UNA TONELADA DE CAL EN LA HIPOTETICA PLANTA
SIDERURGICA UBICADA EN PROXIMIDADES DE LA DESEMBOCADURA
DEL RIO GRANDE DE TARCOLES (COSTA RICA)

(Dólares corrientes)

Alternativa y capacidad anual		I1 - 13 500 toneladas			II1 - 9 000 toneladas		
Detalle	Unidad	C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo
1. Caliza	t	1.9	2.70	5.13	1.9	2.70	5.13
2. Mano de obra directa	hh	3.20	0.54	1.73	4.80	0.54	2.59
3. Sueldos	u\$s	-	-	0.27	-	-	0.33
4. Proporción de mano de obra indirecta y sueldos de la planta siderúrgica	u\$s	-	-	1.31	-	-	2.21
5. Energía eléctrica	1 000 kWh	0.0313	15.126	0.47	0.0313	15.342	0.48
6. Leña de gasógano	t	1.2	4.47	5.36	1.2	4.47	5.36
7. Materiales y repuestos y varios	u\$s	-	-	0.20	-	-	0.21
8. Cargas de capital, incluida la proporción correspondiente a obras e instalaciones generales de la planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.24	-	-	0.26
9. <u>Costo total de producción</u>	u\$s	-	-	<u>14.71</u>	-	-	<u>16.57</u>

Cuadro 114

COSTO DE PRODUCCION DE UN TONELADA DE DOLOMITA EN LA HIPOTETICA PLANTA
SIDERURGICA UBICADA EN PROXIMIDADES DE LA DESEMBOCADURA DEL RIO GRANDE
DE TARCOLES (COSTA RICA)

(Dólares corrientes)

Alternativa y capacidad anual		I1 - 5 231 toneladas			II1 - 3 600 toneladas		
Detalle	Unidad	C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo
1. Dolomita cruda	t	2.0	3.35	6.70	2.0	3.35	6.70
2. Mano de obra directa	hh	8.26	0.52	4.30	10.67	0.52	5.55
3. Sueldos	u\$s	-	-	1.62	-	-	2.50
4. Proporción de mano de obra indirecta y sueldos de la planta siderúrgica	u\$s	-	-	3.39	-	-	4.91
5. Coke machacado	t	0.333	35.87	11.94	0.333	35.87	11.94
6. Energía eléctrica	1 000 kWh	0.026	15.126	0.39	0.025	15.342	0.40
7. Materiales de consumo, reparación, conservación y varios	u\$s	-	-	0.32	-	-	0.35
8. Cargas de capital, incluida la proporción correspondiente a obras e instalaciones generales de la planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.72	-	-	0.77
9. <u>Costo total de producción</u>	u\$s	-	-	<u>29.38</u>	-	-	<u>33.12</u>

Cuadro 115

COSTO DE PRODUCCION DE UNA TONELADA DE CONCENTRADO DE 63% FE EN LA
HIPOTETICA PLANTA SIDERURGICA UBICADA EN PROXIMIDADES DE LA
DESEMBOCADURA DEL RIO GRANDE DE TARCOLES (COSTA RICA)

(Dólares corrientes)

Alternativa y capacidad anual		I ₁ - 239 662 toneladas			II ₁ - 159 768 toneladas		
Detalle	Unidad	C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo
1. Arenas negras de 12% Fe	t	6.64	0.179	1.19	6.64	0.213	1.41
2. Mano de obra directa	hh	0.74	0.58	0.43	0.97	0.58	0.56
3. Sueldos	u\$s	-	-	0.13	-	-	0.22
4. Proporción de mano de obra indirecta y sueldos de la planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.30	-	-	0.45
5. Energía eléctrica	1 000 kWh	0.048	15.126	0.73	0.048	15 342	0.74
6. Materiales y repuestos	u\$s	-	-	0.64	-	-	0.68
7. Varios	u\$s	-	-	0.10	-	-	0.10
8. Cargas de capital	u\$s	-	-	1.08	-	-	1.14
9. Proporción de cargas de capital correspondiente a obras e instalaciones generales de planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.04	-	-	0.04
10. <u>Costo total de producción</u>	u\$s	-	-	<u>4.64</u>	-	-	<u>5.34</u>

Cuadro 116

COSTO DE PRODUCCION DE UNA TONELADA DE "PELLETS" EN LA HIPOTETICA PLANTA
SIDERURGICA UBICADA EN PROXIMIDADES DE LA DESMIELCADA DEL RIO GRANDE
DE TARCOLES (COSTA RICA)

(Dólares corrientes)

Alternativa y capacidad anual		I ₁ - 228 250 toneladas			II ₁ - 152 160 toneladas		
Detalle	Unidad	C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo
1. Concentrado de mineral de Fe	t	1.050	4.64	4.87	1.050	5.34	5.61
2. Bentonita	kg	10.0	0.04	0.40	10.0	0.04	0.40
3. Combustible a/	t	0.017	30.0	0.51	0.017	30.0	0.51
4. Mano de obra directa	hh	0.27	0.65	0.18	0.36	0.67	0.24
5. Sueldos	u\$s	-	-	0.16	-	-	0.23
6. Proporción de mano de obra indirecta y sueldos de la planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.11	-	-	0.17
7. Energía eléctrica	1 000 kWh	0.030	15.126	0.45	0.030	15.342	0.46
8. Materiales y repuestos	u\$s	-	-	0.85	-	-	0.86
9. Varios	u\$s	-	-	0.13	-	-	0.13
10. Cargas de capital	u\$s	-	-	1.26	-	-	1.28
11. Proporción de cargas de capital correspondiente a obras e instalaciones generales de planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.15	-	-	0.17
12. <u>Costo total de producción</u>	u\$s	-	-	<u>9.07</u>	-	-	<u>10.06</u>

a/ Fuel oil y antracita. La antracita fue valorizada por su equivalente térmico con el fuel oil.

Cuadro 117

COSTO DE REDUCCION DIRECTA DE UNA TONELADA DE "PELLETS" POR EL PROCESO STELCO LURGI, EN LA HIPOTETICA PLANTA UBICADA EN PROXIMIDADES DE LA DESEMBOLCADURA DEL RIO GRANDE DE TARCOLES (COSTA RICA)

(Dólares corrientes)

Alternativa y capacidad anual		I - 158 950 toneladas			II - 105 961 toneladas		
Detalle	Unidad	C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo
1. "Pellets" de 63% Fe	t	1.436a/	9.07	13.02	1.436a/	10.06	14.45
2. Carbón vegetal	t	0.500	19.79	9.90	0.500	20.92	10.46
3. Piedra caliza	t	0.050	2.70	0.14	0.050	2.70	0.14
4. Mano de obra directa b/	hh	2.04	0.56	1.14	2.51	0.57	1.43
5. Sueldos	u\$s	"	"	0.31	"	"	0.46
6. Proporción de mano de obra indirecta y sueldos de la planta siderúrgica	u\$s	"	"	0.84	"	"	1.15
7. Energía eléctrica	1 000 kWh	0.065	15.126	0.98	0.065	15.342	1.00
8. Refractarios	u\$s	"	"	0.15	"	"	0.15
9. Agua	m3	0.003	0.031	"	0.003	0.031	"
10. Fuel oil	kg	0.129	33.0	4.26	0.129	33.0	4.26
11. Materiales y repuestos	u\$s	"	"	0.92	"	"	0.94
12. Varios	u\$s	"	"	0.14	"	"	0.14
13. Cargas de capital	u\$s	"	"	1.36	"	"	1.46
14. Proporción de cargas de capital de obras e instalaciones generales de planta siderúrgica	u\$s	"	"	0.16	"	"	0.21
15. <u>Costo total de reducción</u>	u\$s	"	"	<u>33.32</u>	"	"	<u>36.25</u>

a/ Se supone que la recuperación del hierro en la esponja obtenida a partir de "pellets" de 63% Fe es del 95% (este porcentaje debe considerarse óptimo).

b/ Incluye el personal de manipuleo de materias primas de la planta siderúrgica.

Cuadro 118

COSTO DE PRODUCCION DE UNA TONELADA DE ACERO LIQUIDO EN LA ATERIA ELECTRICA DE LA
HIPOTETICA PLANTA SIDERURGICA UBICADA EN PROXIMIDADES DE LA DESEMBOCADURA DEL RIO
GRANDE DE MARCOLES (COSTA RICA)

(Dólares corrientes)

Alternativa y capacidad anual		I1 168 736 toneladas			I11 112 485 toneladas		
Detalle	Unidad	C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo
1. Esponja de hierro ("pellets")	t	0.942	33.32	31.39	0.942	36.25	34.15
2. Chatarra de recirculación	t	0.091	25.0	2.28	0.091	25.0	2.28
3. Chatarra de uso adquirida localmente	t	0.073	25.0	1.83	0.109	25.0	2.72
4. Chatarra de uso importada	t	0.198	41.80	8.28	0.162	41.80	6.77
5. Ferromanganeso 82-83%	kg	4.4	0.237	1.04	4.4	0.237	1.04
6. Ferrosilicio 75%	kg	2.2	0.373	0.82	2.2	0.373	0.82
7. Espatofluor	kg	7.9	0.03966	0.31	7.9	0.03966	0.31
8. Cal	t	0.080	14.71	1.18	0.080	16.57	1.33
9. Energía eléctrica	1 000 kWh	0.800	15.126	12.10	0.800	15.342	12.27
10. Agua y varios	u\$s	-	-	0.54	-	-	0.54
11. Aire comprimido	1 000 Nm ³	0.031	3.15	0.10	0.031	3.20	0.10
12. Dolomita calcinada	t	0.035	29.38	1.03	0.035	33.12	1.16
13. Alquitrán de acería	kg	5.6	0.040	0.22	5.6	0.040	0.22
14. Oxígeno	Nm ³	0.1	0.114	0.01	0.1	0.131	0.01
15. Ladrillos refractarios	kg	18.0	0.08	1.44	18.0	0.08	1.44
16. Mano de obra directa	hh	2.19	0.62	1.36	2.62	0.63	1.65
17. Sueldos	u\$s	-	-	0.43	-	-	0.61
18. Proporción de mano de obra indirecta y sueldos de planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.90	-	-	1.21
19. Electrodo de grafito	kg	7.0	0.1368	0.96	7.0	0.1368	0.96
20. Materiales y repuestos	u\$s	-	-	1.58	-	-	1.86
21. Varios	u\$s	-	-	0.24	-	-	0.28
22. Cargas de capital	u\$s	-	-	5.36	-	-	6.26
23. Proporción de cargas de capital correspondiente a obras e instalaciones generales de la planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.45	-	-	0.65
24. Costo total de producción	u\$s	-	-	75.85	-	-	78.65

/Cuadro 119

Cuadro 119

COSTO MEDIO DE PRODUCCION DE UNA TONELADA DE PALANQUILLA EN LAS MAQUINAS DE COLADA CONTINUA DE LA
HIPOTETICA PLANTA UBICADA EN LAS PROXIMIDADES DE LA DESEMBOCADURA DEL RIO GRANDE
DE TARGOLES (COSTA RICA)

(Dólares corrientes)

Alternativa y capacidad anual		I ₁ 160 291 toneladas			II ₁ 106 861 toneladas		
Detalle	Unidad	C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo
1. Acero líquido	t	1.053	73.35	77.76	1.053	78.65	82.82
2. Crédito por chatarra	t	0.042	25.0	-1.05	0.042	25.0	-1.05
3. Mano de obra directa	hh	1.24	0.57	0.71	1.01	0.57	0.58
4. Sueldos de colada continua	u\$s	-	-	0.08	-	-	0.12
5. Proporción de mano de obra indirecta y sueldos de planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.51	-	-	0.46
6. Refractarios para buzas, cucharas	u\$s	-	-	0.64	-	-	0.64
7. Ladrillos refractarios para ídem	kg	15.0	0.08	1.20	15.0	0.08	1.20
8. Oxígeno	Nm ³	4.0	0.114	0.46	4.0	0.131	0.52
9. Fuel oil	t	0.014	33.0	0.46	0.014	33.0	0.46
10. Energía eléctrica	1 000 kWh	0.015	15.126	0.23	0.015	15.342	0.23
11. Materiales y repuestos	u\$s	-	-	1.09	-	-	1.27
12. Varios	u\$s	-	-	0.16	-	-	0.19
13. Cargas de capital	u\$s	-	-	1.63	-	-	2.06
14. Proporción de cargas de capital corres- pondiente a obras e instalaciones gene- rales de la planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.17	-	-	0.26
15. <u>Costo total de producción</u>	u\$s	-	-	<u>84.05</u>	-	-	<u>89.76</u>
16. Gastos de administración y ventas y varios	u\$s	-	-	11.96	-	-	14.99
17. Impuestos indirectos	u\$s	-	-	6.90	-	-	7.96
18. <u>Costo total de venta</u>	u\$s	-	-	<u>102.91</u>	-	-	<u>112.31</u>
19. Utilidad bruta	u\$s	-	-	12.19	-	-	13.76
20. <u>Probable precio de venta</u>	u\$s	-	-	<u>115.10</u>	-	-	<u>126.07</u>

Cuadro 120

**COSTO MEDIO DE PRODUCCION DE UNA TONELADA DE PALANQUILLA Y LAMINADOS FINALES EN EL TREN LAMINADOR
INSTALADO EN LA HIPOTETICA PLANTA SIDERURGICA UBICADA EN PROXIMIDADES DE LA
DESEMBOCADURA DEL RIO GRANDE DE TARCOLES (COSTA RICA)**

(Dólares corrientes)

Alternativa y capacidad anual Detalle	Unidad	I, 118 350 toneladas			II, 78 900 toneladas		
		C.E.	Precio	Costo	C.E.	Precio	Costo
1. Palanquilla de 120 x 120 mm.	t	1.089	84.05	91.53	1.089	89.76	97.75
2. Crédito por chatarra de recirculación	t	0.0735	25.0	1.84	0.0735	25.0	-1.84
3. Crédito por cascavilla y escoria de soldura	t	0.005	4.0	-0.02	0.005	4.0	-0.02
4. Mano de obra directa	hh	1.30	0.65	0.85	1.72	0.65	1.12
5. Mano de obra indirecta y sueldos de laminación y de planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.94	-	-	1.36
6. Combustible	t	0.042	33.0	1.39	0.042	33.0	1.39
7. Energía eléctrica	1 000 kWh	0.030	15.126	0.45	0.030	15.342	0.46
8. Aire comprimido	Nm ³	0.008	3.15	0.025	0.008	3.20	0.026
9. Agua	m ³	12.0	0.031	0.37	12.0	0.031	0.37
10. Cilindros de laminación	kg	1.0	1.0	1.00	1.0	1.0	1.00
11. Refractarios	kg	0.55	0.008	0.004	0.55	0.008	0.004
12. Oxígeno	Nm ³	0.2	0.114	0.02	0.2	0.131	0.03
13. Materiales de conservación y reparación	u\$s	-	-	1.51	-	-	1.51
14. Varios	u\$s	-	-	0.23	-	-	0.23
15. Cargas de capital	u\$s	-	-	2.23	-	-	3.38
16. Proporción de cargas de capital correspondiente a obras e instalaciones generales de la planta siderúrgica	u\$s	-	-	0.26	-	-	0.42
17. <u>Costo total de producción</u>	u\$s	-	-	<u>98.95</u>	-	-	<u>107.19</u>
18. Gastos de administración y ventas y varios	u\$s	-	-	13.93	-	-	16.45
19. Impuestos indirectos	u\$s	-	-	7.95	-	-	8.69
20. <u>Costo total de venta</u>	u\$s	-	-	<u>120.83</u>	-	-	<u>132.33</u>
21. Utilidad bruta	u\$s	-	-	11.65	-	-	12.47
22. <u>Probable precio de venta</u>	u\$s	-	-	<u>132.48</u>	-	-	<u>144.80</u>

Cuadro 121

VOLUMEN ANUAL DE VENTAS DE LOS PRODUCTOS COMERCIALIZABLES Y UTILIDADES BRUTAS
EN LA HIPOTETICA PLANTA UBICADA EN PROXIMIDADES DE LA DESMIEGADURA DEL RIO
GRANDE DE TARCOLES (COSTA RICA)

(Dólares corrientes)

Alternativa y producto	Unidad	Volumen de Ventas físicas	Costo de venta		Precio de venta a/		Utilidad bruta
			Unitario	Total anual	Unitario	Total anual	
<u>Alternativa I₁</u>							
1. Energía eléctrica	1 000 kWh	45 954	13.832	635 656	20.00	919 080	+283 444
2. Oxígeno	bottles b/	20 000	0.793	15 860	1.28	25 600	+9 740
3. Palanquillas:							
- de 150 x 150 mm.	t	19 400	115.99	2 250 206	106.00	2 056 400	-193 806
- de 100 x 100 mm.	t	20 250	115.99	2 348 798	106.00	2 146 500	-202 298
- de 75 x 75 mm.	t	96 600	133.88	12 932 808	106.00	10 239 600	-2 693 208
- de 63 x 63 mm.	t	20 100	133.88	2 690 988	106.03	2 131 203	-559 785
- de 50 x 50 mm.	t	1 650	133.88	220 902	107.61	177 557	-43 345
4. Utilidad bruta total	u\$s						-3 399 258
5. Utilidad bruta referida al capital accionario (porcentaje)							-22.8

a/ Incluidos los transportes óptimos medios hasta los centros usuarios.

b/ De 40 litros, equivalentes a 6 Nm³ a 150 atmósferas.

Cuadro 122

CALENDARIO DE COMPROMISOS DE INVERSIÓN QUE DEBERÁ CONTRAER LA HIPOTÉTICA EMPRESA QUE EJECUTE LA TOTALIDAD DE LAS REALIZACIONES PREVISTAS PARA LA ALTERNATIVA I₂ EN AGALTECA (HONDURAS)

(Dólares corrientes)

Rubros	Año	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
1. Proyectos generales y dirección técnica para la planta siderúrgica, explotación minera, forestación y carbonización		4 694 639	-	-	-	-	-	-
2. Obras locales y montajes para la explotación minera		-	-	-	78 500	-	-	-
3. Obras locales y montajes para la forestación, carbonización y transporte		-	102 000	398 300 ^{a/}	-	403 300	-	398 300
4. Obras locales y montajes para la planta siderúrgica		-	425 000	4 800 000	3 274 100	- ^{b/}	-	- ^{b/}
5. Adquisición de máquinas, equipos e instalaciones para la explotación minera, forestal y para la carbonización		-	-	-	1 403 000	936 140	-	-
6. Adquisición de máquinas, equipos e instalaciones para los centros principales y auxiliares de la planta siderúrgica		-	15 991 500	1 200 000	1 425 000	-	-	-
7. Total anual		4 694 639	16 518 500	6 398 300	6 180 600	1 339 440	-	398 300

a/ Incluye imprevistos varios.

b/ Se refiere al 50 por ciento de la inversión en caminos principales y secundarios a ejecutarse en un lapso de 10 años. Cada compromiso corresponde a las inversiones a realizar durante 2 años.

Cuadro 123

E/CN.12/S.43
Pag. 435

Quadro 123
CALENDARIO DE COMPROMISOS DE PAGO DE LAS INVERSIONES A EFECTUAR EN LA HIPOTETICA EMPRESA
QUE EJECUTE LA TOTALIDAD DE LAS REALIZACIONES PREVISTAS PARA LA ALTERNATIVA I₂
EN AGALTEGA (HONDURAS)
(Dólares corrientes)

Concepto	Año	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
1. Créditos otorgados por organismos internacionales para la adquisición de máquinas, equipos e instalaciones y para proyectos generales	4 694 639	5 837 231	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Monto anual de las amortizaciones e intereses correspondientes a los créditos indicados en 1	-	(258 205)	(579 356)	(875 118)	(1 392 960)	(1 139 465)	(1 089 105)	(1 032 415)	(995 731)	(961 647)	(925 364)	-	-
3. Créditos otorgados por firmas proveedoras y extranjeras, para máquinas, equipos e instalaciones	-	3 345 890	-	2 828 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Monto anual de las amortizaciones e intereses correspondientes a los créditos indicados en 3	-	-	(217 483)	(217 483)	(217 483)	(792 353)	(765 168)	(1 089 105)	(1 039 022)	(988 859)	(939 197)	(888 533)	(838 371)
5. Créditos otorgados por el Banco Centroamericano de Integración Económica para compra de máquinas, equipo e instalaciones	-	1 132 390	1 200 000	-	-	996 140	-	-	-	-	-	-	-
6. Monto anual de las amortizaciones e intereses correspondientes a los créditos indicados en 5	-	-	(79 267)	(163 267)	(268 580)	(437 383)	(419 052)	(492 150)	(469 311)	(446 431)	(425 531)	(400 671)	-
7. Pagos por obras, máquinas, equipos e instalaciones de origen local y montajes	-	(527 000)	(9 318 700)	(7 275 500)	(4 226 550)	(398 303)	(358 300)	(358 300)	-	-	-	-	-
8. Total de ingresos por créditos	4 694 639	10 315 571	1 200 000	2 828 000	996 140	(3 010 320)	(2 689 281)	(2 689 281)	(2 689 281)	(2 689 281)	(2 689 281)	(2 689 281)	(2 689 281)
9. Total de pagos anuales a cargo de la empresa por los créditos concedidos (proyecto y dirección técnica, obras, instalaciones y equipos locales y trabajo de montaje)	-	(735 205)	(14 194 806)	(8 531 363)	(6 480 463)	(2 342 032)	(3 010 320)	(2 689 281)	(2 689 281)	(2 689 281)	(2 689 281)	(2 689 281)	(2 689 281)

Cuadro 125
FLUIR DE DINERO EN LA HIPOTETICA EMPRESA QUE EJECUTE LA TOTALIDAD DE LAS
REALIZACIONES PREVISTAS PARA LA ALTERNATIVA 12 EN AGALTECA (HONDURAS)
(Dólares corrientes)

Concepto	Año	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
1. Garantía neta		-	-	-	-	-	483 993	983 409	1 000 055	1 018 042	1 037 470	1 058 441	1 081 089
2. Importe de las retenciones anuales en concepto de cargas de capital		-	-	-	-	-	3 197 969	3 997 461	3 997 461	3 997 461	3 997 461	3 997 461	3 997 461
3. Sobrante o faltante de capital circulante		-	-	-	-	-	(3 507 776)	(876 944)	-	-	-	-	-
4. Amortizaciones e intereses de los créditos a largo plazo e inversiones y gastos locales		-	(785 205)	(4 194 800)	(8 531 368)	(6 480 463)	(2 342 037)	(3 010 320)	(2 689 281)	(2 888 885)	(2 382 359)	(2 673 431)	(2 164 406)
5. Aporte de capital accionario		2 115 000	6 754 000	6 381 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. Ingreso (+) o egreso (-) de efectivo		-2 115 000	-5 968 795	-2 186 200	-8 531 368	-6 480 463	-2 167 851	-1 093 606	-2 308 235	-2 126 618	-2 652 572	-2 382 471	-2 914 144
7. Ingreso (+) o egreso (-) de efectivo acumulado		-2 115 000	-8 083 795	-10 269 995	-1 738 607	-4 741 855	-6 909 707	-5 816 101	-3 507 866	-1 381 248	-1 271 324	-3 653 795	-6 567 939

Cuadro 124

VOLUMEN DE LA PRODUCCION ANUAL Y DE LAS VENTAS DE LOS PRODUCTOS COMERCIALIZABLES, Y
UTILIDADES BRUTAS Y NETAS, EN LA ALTERNATIVA 1₂ DE LA HIPOTETICA PLANTA UBICADA
EN AGATECA (HONDURAS)

Concepto	Unidad y año					
	1974	1975	1976	1977	1978	1979
A. Producción						
1. Arrabio	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
2. Energía eléctrica	29 847	29 847	29 847	29 847	29 847	29 847
3. Oxígeno	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000
4. Falarquillas:						
de 150 x 150 mm	10 520	10 520	10 520	10 520	10 520	10 520
de 100 x 100 mm	18 700	18 700	18 700	18 700	18 700	18 700
de 75 x 75 mm	89 200	88 280	87 287	86 214	85 055	83 804
de 63 x 63 mm	18 560	18 560	18 560	18 560	18 560	18 560
de 50 x 50 mm	1 524	1 524	1 524	1 524	1 524	1 524
5. Perfiles ángulo	4 590	4 966	5 353	5 792	6 256	6 756
6. Perfiles T, UPN y TPN	4 130	4 345	4 694	5 070	5 475	5 913
7. Mientas	675	869	938	1 013	1 094	1 182
8. Redondos	2 100	2 235	2 413	2 606	2 815	3 040
B. Valor de las ventas y utilidades brutas y netas (dólares corrientes)						
1. Ventas anuales	13 215 405	16 519 255	16 567 919	16 594 324	16 623 461	16 654 911
2. Utilidades brutas/año	722 378	1 467 774	1 492 619	1 519 465	1 548 463	1 579 763
3. Utilidades netas/año	483 993	983 409	1 000 055	1 018 042	1 037 470	1 056 441
4. Porcentaje de las utilidades netas sobre el capital accionario	3.1	6.4	6.6	6.7	6.8	6.9
						7.1

/Cuadro 125